

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО ОБРАЗОВАНИЮ
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ОРЕНБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(ОРИПС – филиал ПривГУПС)
ОРЕНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
(ОТЖТ – структурное подразделение ОриПС – филиала ПривГУПС)**



ОБРАЗОВАНИЕ И ТРАНСПОРТ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

**Материалы V Международной молодежной
научно-практической конференции
19 декабря 2025 г.**

**Оренбург
2025**

УДК 37+656.2
ББК 74+39.2
О-23

Редакционная коллегия

Председатель редакционной коллегии

Попов А.Н. – директор ОрИПС – филиала ПривГУПС, кандидат педагогических наук.

Члены редколлегии:

Малахова О.Ю. – заместитель по науке и инновациям директора ОрИПС – филиала ПривГУПС, кандидат педагогических наук, доцент;

Грачев П.А. – руководитель ОТЖТ – структурного подразделения ОрИПС – филиала ПривГУПС;

Гашникова Л.С. – методист ОрИПС – филиала ПривГУПС;

Кайгородова Т.Г. – председатель предметной (цикловой) комиссии ОТЖТ – структурного подразделения ОрИПС – филиала ПривГУПС.

Конференция состоялась 19 декабря 2025г. в Оренбургском техникуме железнодорожного транспорта – структурном подразделении Оренбургского института путей сообщения – филиале ПривГУПС по адресу: Россия, г. Оренбург, проспект Братьев Коростелевых, 28/2–28/1.

О-23 Образование и транспорт: от теории к практике: V Международ. молодеж. науч.-практ. конф., Оренбург, 19 декабря 2025г. / редкол.: А.Н. Попов [и др.]. – Оренбург: ОрИПС – филиал ПривГУПС, 2025. – 346 стр.

В сборнике представлены материалы V Международной молодежной научно-практической конференции «Образование и транспорт: от теории к практике», в работе которой принимали участие студенты и молодые ученые из филиалов и структурных подразделений ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (Оренбург, Пенза), профессиональных образовательных учреждений Кургана, Красноярска, Екатеринбурга, Омска, Новосибирска и т.д. Также в конференции приняли участие молодые научные авторы ближнего зарубежья (Беларусь, Казахстан).

В материалах сборника рассматриваются темы, касающиеся истории и перспектив развития железнодорожной отрасли, вопросы современного состояния и векторов развития инновационных технологий на железнодорожном транспорте.

Информация, содержащаяся в сборнике, может быть полезна преподавателям, обучающимся железнодорожных образовательных учреждений, специалистам ОАО «РЖД».

Материалы статей публикуются в авторской редакции.

УДК 37+656.2
ББК 74+39.2
О-23

© ПривГУПС, 2025
© ОрИПС – филиал ПривГУПС, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

	7
Амиргалиева Э.Р. Анализ работы железнодорожной станции Оренбург	-
Амиргалиева Э.Р. Работа приёмо-отправочного парка «Б» станции Оренбург	10
Бабкин Д.В., Бабкина И.В. Перспективы развития беспилотного железнодорожного транспорта	13
Бикбулатов Б.З. Безопасность при перевозке нефтепродуктов	16
Бикбулатов Б.З. Показатели безопасности перевозочного процесса	19
Богатырёв Я.А., Артемова О.А. Оптимизация перерабатывающей способности станции Бузулук в условиях увеличения погрузки с пуском в эксплуатацию маслоэкстракционного завода	23
Богданов А.И. Пропуск вагонов на ПКО и ПКБ	25
Варламова М.А. Цифровизация для перевозок	29
Варламова М.А. Цифровой документооборот на железнодорожном транспорте	32
Габидулина Т.В. Станционные передвижения маневрового локомотива	35
Габидулина Т.В. Удлинение путей на станции	38
Галиева А.Р., Моисеева В.А., Мергенбаева А.А. Современное состояние и векторы развития транспортной системы России	41
Гоголь Э.И. Между прошлым и будущим	45
Дидрих Л.А. Модульный вокзал	47
Елфимов В.В., Алексенко М.А. Транспорт будущего: эволюция, вызовы и новые горизонты	50
Ишмухаметов И.И. Влияние сортировки вагонов на станционные показатели	53
Ишмухаметов И.И. Процесс сортировки вагонов на станции	56
Калашников А.В. Автоматизированные системы управления на Бензино-Черниковском узле	60
Калашников А.В. Рациональная работа маневровых локомотивов на железнодорожных станциях	64
Калинина В.В. Влияние увеличения производственных мощностей предприятия на перевозочный процесс	68
Калинина В.В. Своевременная подача вагонов под погрузку	72
Калынбаев И.Е. Путевое развитие, техническое оснащение и варианты возможной автоматизации на станции Дёма	76
Калынбаев И.Е. Узкие места в существующей схеме развития станции Дёма	80
Лобина В.В. Очистка стрелочного перевода на примере станции Никель	83
Лобина В.В. Стрелочный перевод и его основные неисправности	86
Матвеева А.Р. Влияние весовой нормы поездов на станционную работу	90
Матвеева А.Р. Работа с вагонопотоками на станции Дёма	93
Немчур М.А. Показатели работы железнодорожной станции Новотроицк	97
Немчур М.А. Способы улучшения показателей железнодорожной станции	100
Николаева Е.С., Жанахов А.С. К вопросу о правовом регулировании строительства железнодорожных насыпей на вечномёрзлых грунтах	103
Новоженин В.С. Бережливое производство на железнодорожных станциях	106
Новоженин В.С. Характеристика железнодорожной станции Раевка	111
Останин Н.Ю., Долгушина Т.Ю. Векторы развития высокоскоростного железнодорожного транспорта в России	115
Плаксин С.В., Долгушина Т.Ю. Перенос места опробования тормозов на участке Оренбург – Кургала	122
Сайдашева В.В. Стратегия обеспечения безопасности	125
Скрип О.С. Оптимизация работы на примере железнодорожной станции Орск	128

Скрип О.С. Улучшение показателей работы станции	131
Старовойтова Д.С. Проблемы устранения коммерческих неисправностей	134
Старовойтова Д.С. Увеличение объема работ на станции Красногвардеец	138
Холопова П.В., Михайлов А.А. Внедрение технологии совмещенного технического и коммерческого осмотра поездов на железнодорожном транспорте	141
Чушкина А.В., Телегина Ю.П. Ключ к стабильности: композитные шпалы в инфраструктуре железных дорог	144
Шерстнев В.В., Иноземцев С.А. Безопасность маневровой работы на железнодорожных станциях	148
Якупов У.Р. Применение факторного анализа на станции	151

СЕКЦИЯ 2. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Бабаева А.В., Денисова И.В. Природа новых технологий искусственного интеллекта	-
Бабкина А.А. Роль цифровых технологий в развитии железнодорожной инфраструктуры	159
Волчек В.В. Современные цифровые технологии на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь	162
Гагиева Н.А. Головки Р.А. Автоматизация прогнозирования суточной нагрузки железнодорожной станции	165
Гущина Э.С. Применение интеллектуальных компьютерных систем в автоматизации транспортных процессов на железнодорожном транспорте	171
Дудченко В.А. Современные подходы к профессиональной подготовке через интеграцию теории и практики с использованием инновационного оборудования	174
Иванова Е.В., Аксенов Н.Е. Организация связи на детской железной дороге и внедрение системы межстанционной коммуникации СМК-30	179
Кочекова У.А., Миронов М.А. Применение МКВКС при проведении ремонтных и аварийно-восстановительных работ на железнодорожном транспорте	183
Кузнецова А.О., Абдуллина И.Н. Цифровой приемосдатчик: революция в железнодорожной логистике	186
Кузьмина А.А., Трегубова С.Э. Патриотический маршрут «Код Победы»	189
Сарычев Н.С. Современный взгляд на изобретение торцевого ключа	193
Семенова Т.А., Фаттахова Г.Г. Интеграция современного тренажера ВЛ80С в учебный процесс подготовки помощников машинистов	196
Тюрина А.В., Трегубова С.Э. Способы и средства повышения безопасности на железнодорожном переезде 1511 км перегона Оренбург – Кургала	200
Шерстнев В.В., Иноземцев С.А. Внедрение системы счета осей на станции ЭССО-ИЛС: точность, безопасность и эффективность	203
Яркин А.Н., Концуркин В.М., Решетова О.В. Цифровые технологии на железнодорожном транспорте (с включением кейса по станции Никель)	206

СЕКЦИЯ 3. ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ, СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ТРАНСПОРТНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Борзунов П.М., Бакирова Н.Л. Математики в годы Великой Отечественной войны	-
Волчок А.К., Кособурова Т.А. Гуманитарные аспекты железнодорожного образования	214
Додоева А.А. Роль иностранного языка в транспортном образовании	217
Евдокимов А.С. Язык как основа философской культуры	220
Иванова Е.В., Нагайцев К.О. Применение математических моделей для оптимизации транспортных потоков	224
Кузьмина А.В., Киртьянова Е.В. Основы моральной жизни	227
Лиязев М.А., Тюрикова А.Ю. Формирование психологической компетентности у	230

студентов-железнодорожников как ключевой фактор безопасности и эффективности отрасли	
Маслова П.Д. Государственно-частное партнёрство в развитии железнодорожной инфраструктуры	234
Репин Д.А. Антимонопольное регулирование на рынке железнодорожных перевозок: проблемы доступа к инфраструктуре	238
Тарасенко М.Д., Бочарова Н.М. Способы организации бесконфликтной сферы общения в ОАО «РЖД»	241
Чейдуков Р.Б., Попов А.Э. Цифровые технологии в обучении специалистов ОАО «РЖД»	245
Шолохова И.С. Интеграция теоретических знаний и практических навыков в подготовке будущих железнодорожников (на примере производственной практики)	248
Юдина Д.Д., Ломакина А.Е. Влияние межнациональной коммуникации на развитие языка	251
СЕКЦИЯ 4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА НА ТРАНСПОРТЕ	255
Беленко И.Г., Яночкина С.А. Соблюдение требований охраны труда – гарантия безопасности движения поездов	-
Васильев С.А., Яночкина С.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте: человеческий фактор, управление рисками и культура безопасности	258
Веснин М.А., Стрельников Д.В. Экологические аспекты эксплуатации железнодорожного транспорта: от детских железных дорог до магистральных линий	261
Водолажская П.Д. Экологическая безопасность на железнодорожном транспорте	264
Вотяков М.В. Принципы экологической безопасности и охраны труда на железнодорожном транспорте в России	267
Евдокимов А.С., Пащук О.В. Экологические вызовы урбанизированных территорий и стратегии здоровьесбережения населения	270
Карпов Д.В., Емельяненко Л.В. Спасите наши уши	274
Кужахметова Р.М., Болотова В.С. Транспортная система региона	277
Слепых К.П., Васенко Ю.А. Обеспечение экологической безопасности в транспортной отрасли	280
Фадеев Е.В., Строганов Д.С. Экологически чистые источники энергии	284
Филиппова П.С., Долгушина Т.Ю. Проектирование системы очистки на путях отстоя локомотивов эксплуатационного локомотивного депо Оренбург	287
Шмырев М.А., Яночкина С.А. Что такое охрана труда перед началом работы	290
СЕКЦИЯ 5. ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СФЕРАХ	294
Гармаш И.Д. Головные боли напряжения и мигрень у работников образовательной сферы: факторы риска и методы профилактики	-
Демидов Н.В., Федулов Н.С., Кончакова С.М. Формирование культуры здоровья в образовательной экосистеме: интегративный подход к субъектности обучающихся, педагогов и родителей	298
Деревянкина К.А., Бекешева В.И. Экологический дизайн учебного пространства: влияние света, цвета, шума и мебели на здоровье учащихся	301
Дерюгин А.Н. Профилактика насилия у обучающихся в общеобразовательной организации	304
Жанузакова А.Н. Использование игровых технологий при работе со студентами железнодорожных специальностей	308
Зайтова С.А., Гонохова Т.В. Вклад медицинской сестры в лечебно-диагностическую и реабилитационную помощь при инсульте	312

Куликова И.В. Здоровьесбережение на железной дороге	317
Кулишкина Н.В. Здоровьесберегающие технологии как ключевой элемент создания комфортной среды для обучающихся медицинского колледжа	320
Миронова Е.А., Праведная Ю.С. Цифровая дидактика и здоровьесбережение: оценка когнитивных нагрузок и профилактика цифрового выгорания учащихся и педагогов	323
Молдавкин С.И. Цифровые технологии и здоровье студентов: риски и способы их минимизации	326
Пенькова А.Н. Здоровьесбережение в средних профессиональных учреждениях	329
Рахматуллин Р.Д., Кайгородова Т.Г. Комплексный подход к формированию здорового образа жизни среди молодежи	333
Федорова А.В., Королихина Н.Е. Экология и человек	336
Хвалева Т.Ю. Информированность населения о проблеме межпозвоночной грыжи	339
Черных М.Е. Физическая культура и её роль в здоровьесбережении студентов и рабочих	343

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

УДК 656.21

Анализ работы железнодорожной станции Оренбург

Амиргалиева Э.Р.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматривается организационная и техническая характеристика односторонней сортировочной внеклассной станции Оренбург с последовательным расположением парков и односторонним расположением главных путей; выявлены основные проблемные места: недостаточная полезная длина приёмоотправочных путей, необходимость деления поездов на группы, затруднения работы горловины при её занятии, что приводит к задержкам и простоям транзитных поездов. На примере пути №36 парка «Б» (длина 1107 м, вместимость до 95 у.е.) обоснована целесообразность удлинения приёмоотправочных путей без пересечения железнодорожного переезда для обеспечения приёма длинносоставных поездов без деления на группы и повышения пропускной способности и эффективности маневровой работы станции. Предложенные выводы направлены на снижение маневровой нагрузки, сокращение времени простоя и улучшение пропускной способности станции.

Ключевые слова: контейнерные перевозки, длинносоставные поезда, железнодорожная станция, станционные операции

Железнодорожная станция Оренбург является одной из ключевых транспортных узлов Южного Урала и Приволжского федерального округа. Расположенная на пересечении важнейших железнодорожных магистралей, связывающих Центральную Россию с Казахстаном, Средней Азией и Уралом, станция играет стратегическую роль в обеспечении грузовых и пассажирских перевозок. В условиях роста объёмов международной торговли и развития транспортной инфраструктуры анализ деятельности станции Оренбург приобретает особую актуальность.

Станция Оренбург относится к классу внеклассным станциям и входит в состав Куйбышевской железной дороги – филиала ПАО «Российские железные дороги». Она расположена на линии Самара – Оренбург – граница с Республикой Казахстан и обслуживает как пассажирские, так и грузовые потоки.

Основные функции станции:

- приём и отправка пассажирских поездов дальнего следования и пригородного сообщения;
- формирование и расформирование грузовых составов;
- перевалка грузов между различными видами транспорта (в том числе с автомобильного);
- техническое обслуживание подвижного состава.

Станция Оренбург ежегодно обслуживает свыше 2 миллионов пассажиров. Через неё проходят поезда дальнего следования в Москву, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск, Астану, Ташкент и другие города. Также развито пригородное сообщение с близлежащими населёнными пунктами.

Особенности:

- современная реконструированная вокзальная площадь (обновление завершено в рамках программы подготовки к 300-летию Оренбурга в 2047 году — предварительные этапы реализованы уже к 2025 году);

– наличие цифровых сервисов: онлайн-расписание, электронные билеты, информационные табло.

Развитие доступной среды для маломобильных групп населения (пандусы, лифты, специализированные кассы). Несмотря на положительные тенденции, отмечаются периодические задержки поездов, особенно в зимний период, что связано с климатическими условиями и высокой загрузкой инфраструктуры.

Контейнерный поезд, прибывающий со станций Кинель или Орск, формируется из 132 условных вагонов и принимается на пути 4, 5, 6 и 7 парка «А» с дальнейшим переводом через путь 55 парка «А» на пути 29 и 28 парка «П». Локомотив для отправления подводится на пути парка «П». В технологическом процессе обработки установлены ограничения: запрещается выставка поездов и выполнение маневров от сигналов М179, М185 и М191, что существенно осложняет проведение маневровой работы и снижает оперативную гибкость станции. График обработки составов представлен на соответствующем рисунке 1.

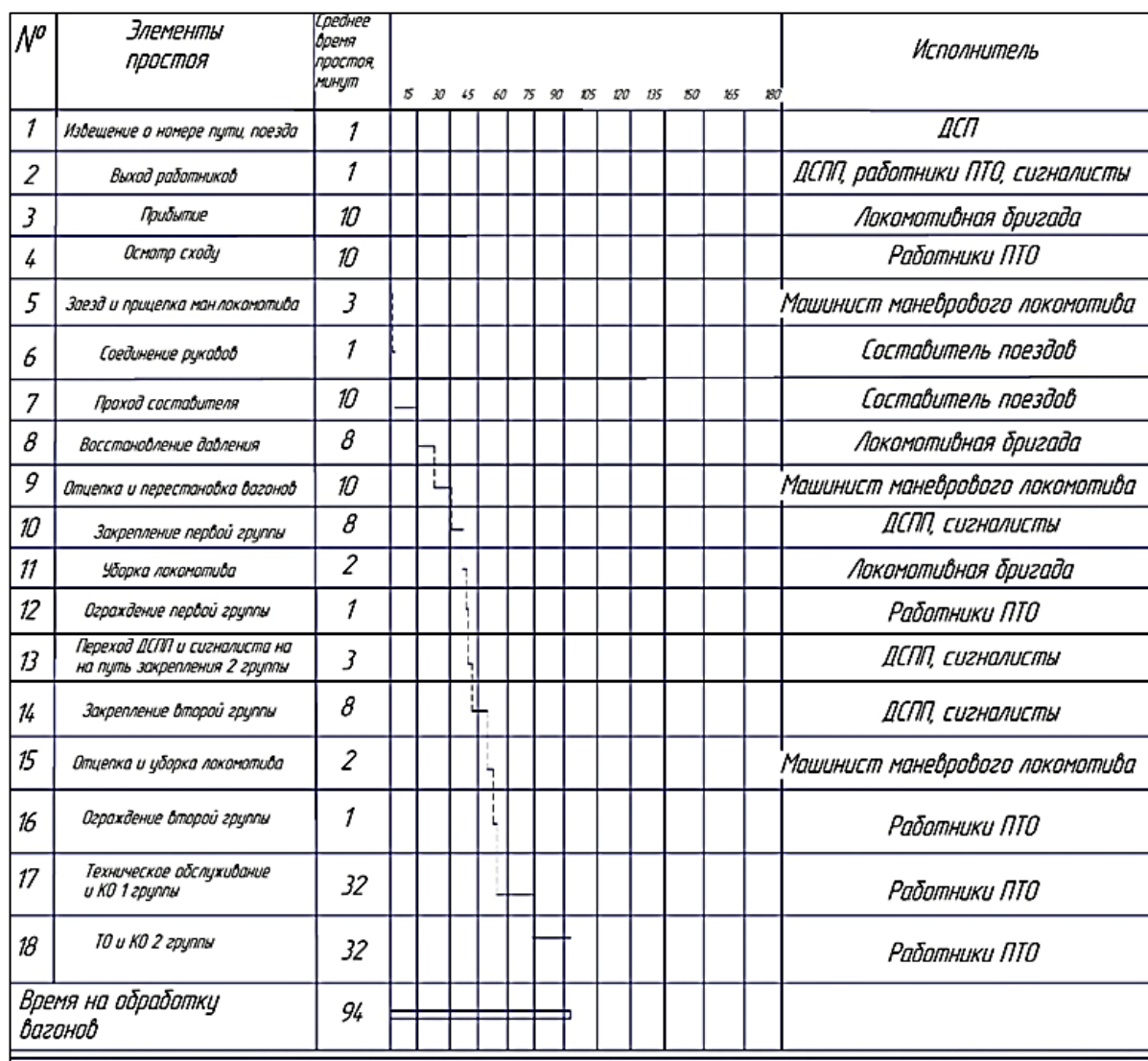


Рисунок 1 – График обработки длинносоставного контейнерного поезда, разделенного на две группы

При отправлении поезда по 31-му пути парка «Б» или 27-му пути парка «П» прекращается обработка контейнерных составов на путях 32 и 34 с одновременным занятием путей 28 и 29.

Если хвостовая (или головная – в зависимости от схемы постановки) часть поезда

занимает путь 29 парка «П», отправление осуществляется по показаниям маршрутного светофора НМ55; следование до сигнала НМ55 выполняется маневровым порядком по разрешению светофора М100.

При приеме длинносоставных контейнерных поездов на станции выявляются организационно-технологические затруднения. Длина приемо-отправочных путей оказывается недостаточной для приема составов в целом, что обуславливает их разделение на фракции и увеличение объема маневровых операций. В результате повышается время занятости горловины и формируются простои транзитных поездов.

Чётная горловина станции объединяет соответствующие горловины пассажирского, четного приемо-отправочного и сортировочного парков и должна обеспечивать требуемую пропускную способность, безопасность движения, удобство маневровой работы и взаимозаменяемость путей. При ее длительном занятии пропускная способность станции снижается, утрачивается возможность перераспределения вагонов по свободным путям парков, что также приводит к простоям транзитных составов.

Путь № 36 парка «Б» имеет наибольшую полезную длину и вмещает до 95 условных вагонов; его протяженность составляет 1107 метров. Наиболее рациональным мероприятием представляется удлинение данного пути без пересечения железнодорожного переезда, что позволило бы принимать длинносоставные поезда целиком, без их деления на фракции.

Таким образом, целесообразно принять комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на повышение пропускной способности станции и сокращение времени технологической обработки длинносоставных контейнерных поездов. В числе приоритетных мероприятий следует выделить следующие:

- удлинение пути № 36 парка «Б» до длины, обеспечивающей прием состава в 132 условных вагона целиком (без разделения на фракции); это позволит сократить объем маневровых операций, уменьшить занятость горловины и снизить простои транзитных поездов;

- пересмотр схемы использования путей парков «А», «Б» и «П» с целью разграничения потоков прибывающих/отправляемых контейнерных составов и транзитных пассажирских/грузовых поездов, а также выделения резервных путей для выполнения маневровых операций без блокировки основных приемо-отправочных линий;

- введение регламента согласования и поэтапного планирования маневровых операций, исключающего одновременную обработку составов на перекрывающихся путях (в частности, 28-29 и 32-34), и обеспечивающего приоритетное обслуживание транзитных поездов для снижения их простоев;

- технические мероприятия по оптимизации тягового состава и локомотивной надёжности, позволяющие сократить время расстыковки/стыковки и маневров, а также организационное улучшение порядка подвода локомотива к парку «П» (например, выделение постоянного маневрового локомотива в наиболее загруженные смены);

- пересмотр ограничений на выполнение маневров от сигналов М179, М185 и М191 с целью возможности более гибкой организации перестановок; где это невозможно по соображениям безопасности, разработать альтернативные маршруты маневрирования и схемы расстановки, минимизирующие влияние запретов;

- введение системы мониторинга и координации в реальном времени (диспетчерская поддержка, электронные таблицы загрузки путей), позволяющей оперативно перераспределять ресурсы и прогнозировать узкие места, а также сокращать время простоя горловины;

- при необходимости – проектирование и строительство дополнительных приёмно-отправочных путей либо модернизация существующих грузовых дворов (ВГД, НГД, парки «Заводский» и «В»), чтобы разгрузить основные парки от временного хранения вагонов и маневровых операций.

Ожидаемые эффекты от реализации комплекса мероприятий: уменьшение времени

технологической обработки контейнерных составов, снижение объёма маневровых операций и занятости горловины, повышение пропускной способности станции и уменьшение простоев транзитных поездов, а также повышение общей оперативной гибкости и надежности работы станции Оренбург. При переходе к проектным работам рекомендуется выполнить детальную технико-экономическую оценку каждого мероприятия, включающую анализ окупаемости, сроки реализации и влияние на эксплуатацию в период строительства.

Список использованных источников

1. Технологический процесс железнодорожной станции Оренбург Южно-Уральской железной дороги – филиала ОАО «РЖД», 2024 г. 201с.

Analysis of the Orenburg railway station's operation

Amirgalieva E.R.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the organizational and technical characteristics of the Orenburg one-way marshalling yard with a sequential arrangement of parks and a one-way arrangement of the main tracks; the main problem areas have been identified: insufficient useful length of the receiving tracks, the need to divide trains into groups, difficulties in operating the neck when it is occupied, which leads to delays and downtime of transit trains; using the example of track No. 36 of the B park (length 1107 m, capacity up to 95 cu), the expediency of lengthening the receiving tracks without crossing the railway crossing to ensure the reception of long-distance trains without dividing into groups and increasing the capacity and efficiency of the shunting operation of the station is substantiated; the proposed conclusions are aimed at reducing the maneuvering load, reducing downtime and improving the capacity of the station.

Keywords: *container transportation, long-distance trains, railway station, station operations*

УДК 656.076.2

Работа приемо-отправочного парка «Б» станции Оренбург

Амирғалиева Э.Р.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматривается проблема повышения пропускной способности станции Оренбург за счёт реконструкции и удлинения приёмо-отправочного пути для обслуживания длинносоставных транзитных поездов; анализируется текущее путевое развитие приёмо-отправочного парка «Б» (17 путей) и его техническое оснащение; результаты исследования демонстрируют, что реализация предлагаемой реконструкции позволяет снизить время технологических простоев и уменьшить степень конфликта маршрутов, что в свою очередь повышает оперативную гибкость, сокращает маневровую нагрузку на горловину и повышает пропускную способность станции в условиях роста транзитного трафика; в заключении обоснованы практические рекомендации по внедрению реконструкции, монтажу сигнализации и стрелочных переводов, а также предложено выполнить детальный технико-экономический расчёт для оценки эффективности и сроков реализации.

Ключевые слова: *транзитный вагон, реконструкция, приемоотправочный парк, станционные операции*

Станция Оренбург представляет собой одностороннюю внеклассную сортировочную станцию с последовательным расположением парков и односторонней конфигурацией главных путей. В состав её инфраструктуры входят девять парков:

- приемоотправочный парк «А»;
- сортировочная система с механизированной горкой и сортировочный парк «С»;
- приемоотправочный парк «Б»;
- приемоотправочный парк «В», предназначенный для приема, отправления и пропуска пассажирских и грузовых составов, обеспечивающий приём и пропуск транзитных поездов углового трафика Орск-Красногвардеец;
- пассажирский парк «П»;
- ранжирный парк «Р», обеспечивающий отстой, проведение ТО-1, ремонт, экипировку пассажирских вагонов и формирование пассажирских поездов; а также три грузовых района с путями необщего пользования: парк «Заводский», парк «В» и верхний и нижний грузовые дворы (далее – ВГД и НГД).

Длинносоставные контейнерные поезда превышают полезную длину приемоотправочных путей парка «Б». Поезда, следующих на участках Карталы-Оренбург-Кинель и Илецк-Оренбург-Кинель, после прохождения гарантийного участка безопасного следования подвергаются группировке: составы разделяются на фракции посредством перестановки головных и хвостовых частей на различные пути парков в пределах полезной длины с последующим их объединением после проведения технико-коммерческих осмотров.

Приемоотправочный парк «Б» функционирует как парк отправления и характеризуется развитой путевой инфраструктурой, включающей 17 путей. Парк оборудован комплексом систем обеспечения безопасности и эффективности движения, а именно: электрической централизацией маршрутного типа, централизованной дистанционной системой ограждения составов, предназначенной для осмотра и ремонта на путях 31, 32, 34-40, а также устройством для зарядки и опробования автотормозов. В северной горловине парка, в междупутье путей 31 и 32, расположено здание поста № 12, персонал которого включает двух приёмщиков поездов и одного дежурного по станции парка «Б» (далее – ДСПП). Рабочее место ДСПП оснащено персональной электронно-вычислительной машиной (далее – ПЭВМ).

Основная операционная нагрузка станции связана с обработкой транзитных поездов, которые требуют технического и коммерческого обслуживания, а также смены локомотивных бригад. В случаях высокой загруженности осмотрщиков, либо при выполнении операций по формированию и расформированию составов в парке «А» с последующей их перестановкой в парк «Б», транзитные поезда временно принимаются в приемоотправочный пассажирский парк «П» на пути 28 и 29.

Ключевой проблемой функционирования парка является возникновение конфликтных маршрутов при приёме нечетных поездов. Данная ситуация обусловлена пересечением маршрутов нечетных прибывающих поездов в парк «Б» с маршрутами четного поездопотока, пропускаемого транзитом через станцию. Это вызывает враждебность маршрутов, что приводит к задержкам в пропуске четных пассажирских и грузовых поездов и, как следствие, к простоям транзитных поездов.

Согласно прогнозам, темп роста объёма транзитных перевозок составляет 2 % от текущего уровня. Графическое представление указанных исходных данных приведено на рисунке 1.

На станции рассматривается проект восстановления ранее демонтированного железнодорожного пути. Для этого уже имеется готовая насыпь и земляное полотно, что упрощает укладку новых рельсов. Длина восстановленного пути составит 1040 метров. В рамках проекта также предусмотрена установка нового светофора с номером Ч33 и двух стрелочных переводов марки 1/9 под номерами 227 и 265. Эти изменения, отражающие состояние путей до и после удлинения, будут представлены на рисунке 2.

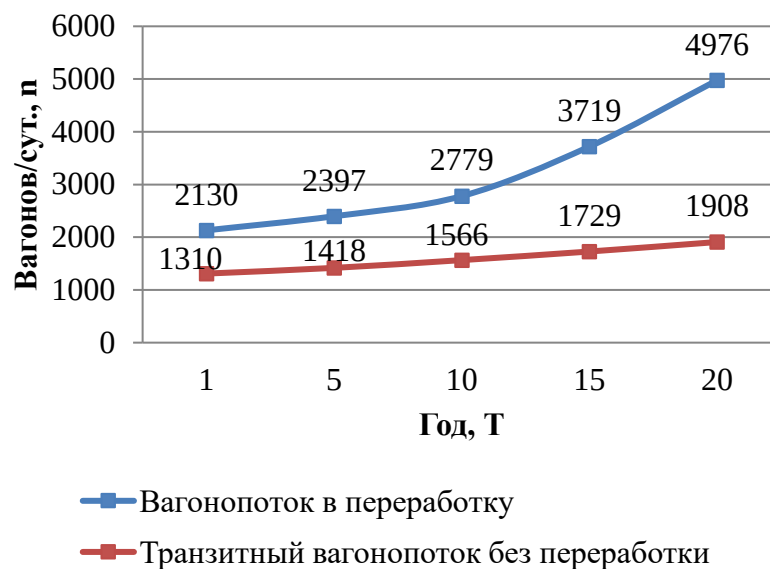


Рисунок 1 – График объемов работы станции

После увеличения полезной длины пути до 1050 м изменятся следующие временные показатели:

- время простоя местного вагона;
- время простоя транзитного вагона при переработке;
- время простоя вагона при выполнении одной грузовой операции.

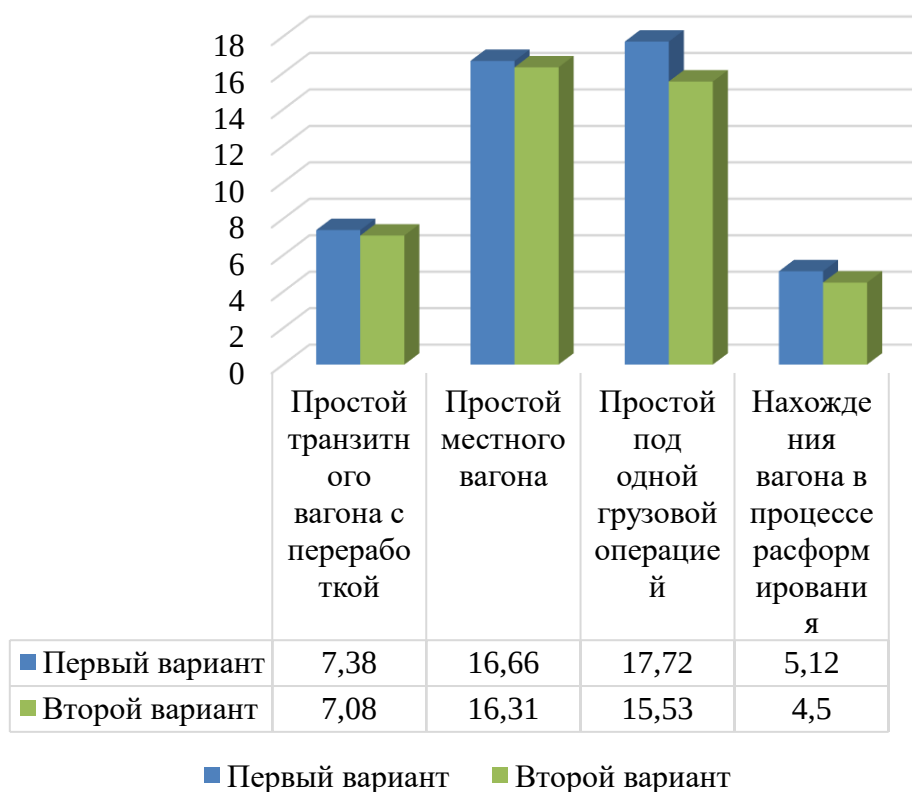


Рисунок 2 – Временные простои до и после удлинения пути (первый и второй вариант)

Таким образом, проведённая реконструкция и удлинение пути до полезной длины 1050 м позволят снизить конфликты маршрутов и уменьшить простои подвижного состава за счёт более эффективного размещения длинносоставных транзитных поездов и фракционирования составов внутри парка «Б». Это приведёт к сокращению времени

простоя местных вагонов, времени простоя транзитных вагонов при переработке и времени простоя вагонов при выполнении одной грузовой операции. В результате повысится пропускная способность станции и улучшатся условия для бесперебойного формирования, осмотра и технического обслуживания поездов, что в совокупности будет способствовать снижению задержек при прохождении транзитного трафика, учитывая ежегодный прогнозируемый рост объема транзитных перевозок на 2 %.

Список использованных источников

1. Технологический процесс железнодорожной станции Оренбург Южно-Уральской железной дороги – филиала ОАО «РЖД», 2024 г. 201с.

Operation of the receiving and dispatching yard «B» of the Orenburg station

Amirgalieva E.R.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses the problem of increasing the capacity of the Orenburg station due to the reconstruction and lengthening of the receiving and sending track for servicing longdistance transit trains. The current track development of the B receiving and shipping fleet (17 tracks) and its technical equipment are analyzed. The results of the study demonstrate that the implementation of the proposed reconstruction reduces the time of technological downtime and reduces the degree of route conflict, which in turn increases operational flexibility, reduces the maneuver load on the neck and increases the capacity of the station in the face of increasing transit traffic. In conclusion, practical recommendations for the implementation of reconstruction, installation of alarms and switches are substantiated, and it is also proposed to perform a detailed feasibility study to assess the effectiveness and timing of implementation.

Keywords: transit wagon, reconstruction, transshipment fleet, station operations

УДК 004+656.2

Перспективы развития беспилотного железнодорожного транспорта

Бабкин Д.В., Бабкина И.В.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В данной статье рассмотрены основные критерии, по которым осуществляется подход к организации беспилотного подвижного состава, эксплуатируемого ОАО «РЖД».

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, беспилотные технологии, экономические и технические составляющие работы

Скорость реакции компьютера с искусственным интеллектом менее 0,2 секунды, время принятия решения человеком – от 1,2 секунды. На транспорте при движении с большими скоростями это огромная разница.

7 апреля 2016 года в газете «Гудок» была напечатана статья «Локомотив без машиниста» о первом опыте применения безлюдной технологии работы сортировочной горки. Это была одна из первых робких попыток внедрить автоматическое управление на локомотиве, правда используя относительно старую систему МАЛС БМ – маневровая автоматическая сигнализация хотя и усовершенствованную. Работа достигалась с использованием оборудования MSR-32 производства Siemens. МАЛС при помощи

дальномеров «видела» препятствия и расстояния до них, а MSR-32 является частью горочного оборудования. Обе системы подавали импульсы на ещё одну новинку – стойку САУГЛ (система автоматического управления горочным локомотивом), которая преобразовывала их в команды на набор и сброс позиций, управление автотормозами и вспомогательным тормозом. МАЛС отвечает за заезд под состав, MSR-32 – за надвиг вагонов на горку. В период испытаний вся работа проводится под контролем локомотивной бригады. Управляет системой один человек – дежурный по сортировочной горке, он же оператор MSR-32. САУГЛ имела множество ограничений, в том числе и невозможность видеть препятствия кроме буферного бруса вагонов, ограничение по дистанции технического зрения (до 200 м) и т.д.

Разработкой системы занимались специалисты научных центров НИИАС и ВНИКТИ, которые входят в холдинг РЖД, а также сотрудники Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства.

Холдинг ОАО «РЖД» начал занимается беспилотными технологиями с 2015 года и на сегодняшний день у ОАО «РЖД» есть определенные успехи в этой сфере.

В 2022 году начал действовать стандарт, в котором принята российская классификация уровней автоматизации (далее – УА) по аналогии с международным подходом от GoA0 до GoA4.

УА0 – полное отсутствие автоматизации.

УА1 – ручное управление с вмешательством автоматики в ситуации, угрожающей нарушением безопасности движения. К устройствам, обеспечивающим такой уровень автоматизации, относятся основные и дополнительные устройства безопасности.

УА2 – автоматизированное управление с сохранением ряда ручных операций. К устройствам, обеспечивающим такой уровень автоматизации, относятся системы автоведения. Локомотивы с данным уровнем автоматизации уже более 20 лет успешно эксплуатируются на сети российских железных дорог, оснащено несколько тысяч локомотивов. Данный уровень реализуется за счет алгоритмов управления тягой и торможения энергооптимального ведения поезда по заданному маршруту с учетом расписания и показаний систем автоматической локомотивной сигнализации, принимаемых по индуктивному каналу с рельсовых цепей.

УА3 – высокая автоматизация: отличие от предыдущего уровня – в возможности системы автовождения остановить поезд при внезапном возникновении препятствия или подаче сигнала остановки, предполагает управление локомотивом в автоматическом режиме, но под контролем машиниста в кабине управления

УА4 – полная автоматизация, позволяющая машинисту управлять поездом удаленно, предполагает полное отсутствие машиниста на борту, что требует существенного изменения конструкции локомотива.

В 2017 году РЖД запустил еще один масштабный проект, который предполагает внедрение высокой степени автоматизации движения пассажирских электропоездов на Московском центральном кольце (далее – МЦК). Интегратором проекта и разработчиком решений является НИИАС. Проект предполагает отказ от платформенных дверей, которые традиционно устанавливаются для изолирования беспилотных поездов метро в целях безопасности.

Для установки таких дверей понадобится усиление платформ, что несет значительные затраты. Кроме того, двери всегда делаются под конкретную модель подвижного состава, а с учетом планов по вводу на МЦК поездов с трехдверным исполнением вагонов (в настоящее время курсируют двухдверные «Ласточки») их установка просто нецелесообразна.

На МЦК с 2020 года на стали применять поезда с уровнем автоматизации УА3, в конце 2021 года такая система от НИИАС прошла сертификацию на соответствие требованиям техрегламента Таможенного союза. В том же году РЖД начал тестировать

системы с уровнем автоматизации УАЗ+ и новым поколением системы технического зрения.

Поезда с УАЗ снабжены разнообразными интеллектуальными элементами, которые нужны для обеспечения эффективной работы системы принятия решений при управлении поездом, одна из которых – комплекс технического зрения. Сложная система, прошедшая несколько этапов обучения – от распознавания объектов и препятствий до скорости реакции на обнаружение потенциально опасного объекта на пути (она должна реагировать быстрее, чем человек).

В настоящее время НИИАС работает над уровнем автоматизации электропоезда УА4, при котором управление проводится в полностью автоматическом режиме без присутствия машиниста в кабине поезда. Основная особенность УА4 в том, что вся электрика, тормозная система и другие агрегаты, управление которыми обычно осуществляется машинистом в ручном режиме, должны управляться либо автоматически, либо дистанционно.

Один оператор-машинист контролирует работу четырех поездов и в случае возникновения ЧС может взять управление любым из них на себя. В данный момент его рабочее место визуально напоминает кабину поезда, в которую передаются видео со всех камер и показания со всех датчиков. При этом для удобства тумблеры на пульте управления заменены на кнопки. Здесь же, например, есть привычные для машиниста джойстики тяги и торможения. В работе вторая версия пульта управления более напоминает рабочее место в офисе.

Высокий уровень автоматизации позволяет усилить контроль над скоростью, обеспечить более высокий уровень безопасности в пути. Кроме того, автономные поезда обеспечивают более плавное ускорение по сравнению с обычными, поэтому увеличивается срок службы колесных пар и тягового/тормозного оборудования.

Внедряемая на ОАО «РЖД» система «Автомашинист» заключается в том, что при увеличении скорости и безопасности перевозочного процесса управление поездом будет осуществлять машинист-оператор. Если машинист ведёт один поезд (а вместе с ним как правило помощник), то под контролем машиниста-оператора может находиться вплоть до 10 поездов. На самом деле, машинист-оператор физически не управляет одновременно 10 поездами, а лишь осуществляет контроль за ними. Однако он может вмешаться в управление, в таком случае, он сможет вести лишь один поезд дистанционно.

Локомотивы и поезда должны быть оборудованы системами связи и дистанционного управления, сенсорами, камерами и дальномерами. Камеры служат для передачи изображения на пульт дистанционного управления, а сенсоры и дальномеры являются частью машинного зрения.

Обнаружение должно производиться на расстоянии больше тормозного пути «вдаль» и 5 метров «вширь». Обнаруживать необходимо такие объекты, как пешеходы (причём во всех возможных положениях тела: сидя, лёжа и т.д.), транспортные средства (автомобили, мотоциклы), животные, знаки, тормозные башмаки, а также статические объекты непонятного происхождения.

Днем машинист видит на расстоянии 600-800 м, ночью – на 300-400 м: такая дальность обнаружения объектов ограничена работой прожектора поезда, который светит примерно на такое расстояние. При этом дальность обнаружения также зависит от размера предмета. Если пешеход сидит на рельсах, то днем его видно за 500 м, а если лежит, то за 200 м.

Также на обнаружение объектов серьезное воздействие оказывают погодные условия – туман, солнечная погода, дождь, блики солнца и т. д.

На сегодняшний день системы технического зрения НИИАС способны распознавать объекты на расстоянии 600-750 м и уже начались работы, чтобы эту дистанцию увеличить до 1 км.

На локомотив устанавливается 6 оптических камер с различным фокусным расстоянием, 1 инфракрасная камера, которая служит для работы в сложных метеоусловиях и ещё 2 лидара.

Помимо аппаратного обеспечения, технология машинного зрения и обнаружения включает в себя программное обеспечение и информационные технологии, на основе нейросетей.

Список использованных источников

1. Вершинин С. Локомотив без машиниста [Электронный ресурс]. URL: <https://gudok.ru/zdr/169/?ID=1333304&ysclid=mijr5wxrf544530397> (дата обращения 10.12.2025).
2. Мосеев В. Поезда РЖД переходят на беспилотное управление. [Электронный ресурс]. URL: <https://rzdigital.ru/projects/v-2024-godu-v-rzhd-planiruyut-zavershit-razrabotku-bortovoy-sistemy-s-avtopilotom/?ysclid=mijr6sewh3821680000> (дата обращения 10.12.2025).
3. Неонов В. А можно без машиниста? РЖД внедряет беспилотные технологии. [Электронный ресурс]. URL: <https://strategyjournal.ru/innovatsii/a-mozhno-bez-mashinista-rzhd-vnedryaet-bespilotnye-tehnologii/?ysclid=mijr3svv9t3382329> (дата обращения 10.12.2025).
4. Неонов В. Поезд следует без машиниста. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/technologies/new-technologies/articles/2022/12/01/952947-poezd-sleduet-bez-mashinista> (дата обращения 10.12.2025).

Prospects for the development of unmanned rail transport

Babkin D.V., Babkina I.V.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article discusses the main criteria for the approach to the organization of unmanned rolling stock operated by Russian Railways.

Keywords: *railway transport, unmanned technologies, economic and technical components of work*

УДК 656.2+656.225

Безопасность при перевозке нефтепродуктов

Бикбулатов Б.З.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В данной статье рассмотрена погрузка на станции Загородняя и возможные варианты улучшения безопасности при перевозке нефтепродуктов.

Ключевые слова: *устройства ТПА, погрузка нефти, безопасность в пути следования*

На станции Загородная наблюдается ежегодный рост объемов грузоперевозок, значительную долю которых составляют наливные нефтепродукты, отгружаемые нефтеперерабатывающим заводом «Уфанефтехим».

В контексте увеличения объемов транспортировки, особенно железнодорожными цистернами, критически важным аспектом является обеспечение безопасности

транспортного процесса. Перевозка различных категорий опасных грузов в вагонах-цистернах и контейнерах-цистернах требует, чтобы используемая запорно-регулирующая арматура строго соответствовала действующим нормативным актам, правилам перевозки наливных жидких грузов и прочим регламентирующим документам.

Ввиду транспортировки рабочих сред с агрессивными свойствами, характеризующихся широким диапазоном давлений и температур, соединительные элементы должны гарантировать требуемый уровень герметичности.

Корпорация «Уралвагонзавод» планирует ежегодное производство порядка трехсот единиц цистерн. В данной сфере техническое устройство трубопроводной арматуры (далее – ТПА) является компонентом, устанавливаемым в трубопроводах или другом оборудовании для перекрытия потока рабочей среды с сохранением герметичности системы.

Предлагается имплементация ТПА на существующем парке цистерн, что обеспечит повышение уровня безопасности, минимизацию рисков и позволит сократить издержки, связанные с приобретением нового подвижного состава. Материалы, используемые для изготовления такого оборудования, должны соответствовать стандартам и требованиям к герметичности, демонстрируя антикоррозийную стойкость и химическую инертность.

В настоящее время широко применяются устройства однократного срабатывания. Однако их недостаток заключается в высоких трудовых и финансовых затратах. В связи с этим, целесообразным представляется применение тонкостенных металлических оболочечно-пластинчатых элементов, способных снижать динамические нагрузки.

Для расчета уплотняемой зоны необходимо учитывать следующие аспекты:

- динамический расчет седла клапана, при котором эквивалентные напряжения $\sigma_{\text{экв}} \leq \sigma_{\text{adm}}$ должны быть меньше или равны допускаемым напряжениям σ_{adm} ;
- проверочный расчет, учитывающий действующее давление среды;
- проектный расчет уплотнителя.

В рамках данных задач, динамические нагрузки, возникающие при перекрытии потока среды, значительно превосходят статические нагрузки, обусловленные давлением рабочей среды на клапан в закрытом состоянии.

Применение соединений типа «металл – металл», где в качестве герметизирующих элементов используются металлические поверхности, обладает рядом преимуществ по сравнению с другими типами соединений. Использование притертых уплотнительных соединений является нерациональным вследствие термоциклирования, которое приводит к потере геометрических параметров уплотнительных поверхностей и, как следствие, к возрастанию усилия, необходимого для обеспечения герметизации.

На рисунке 1 представлены тонкостенные уплотнения, включающие оболочечный (а) и пластинчатый (б) элементы.

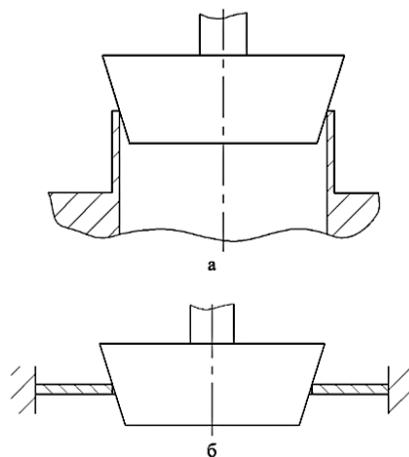


Рисунок 1 – Тонкостенные уплотнения: а – с оболочечным элементом; б – с пластинчатым элементом

Тонкостенные элементы, применяемые в уплотнительных устройствах, обеспечивают равномерное распределение герметизирующего усилия по всему периметру уплотнения, а также способствуют снижению требований к точности сборки. Трехмерная модель теплообменного аппарата показана на рисунке 2.

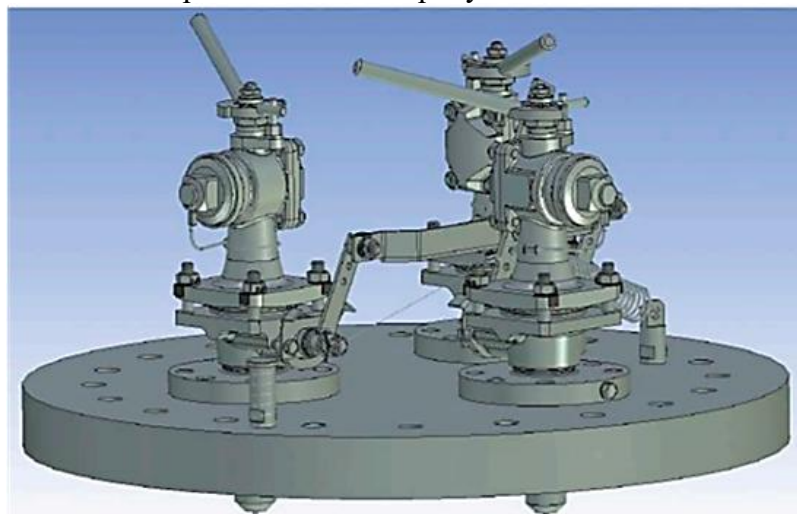


Рисунок 2 – 3D модель ТПА

В ходе проектных работ возникает задача оптимального выбора размеров тонкостенного элемента. Данное обстоятельство создает практические сложности при определении динамической силы, возникающей в момент срабатывания клапана, поскольку ее величина зависит от таких параметров уплотнения, как модуль упругости материала и геометрические характеристики тонкостенного элемента. Пути совершенствования конструкции представлены на рисунке 3.

Рассмотрим ключевые аспекты тяжести последствий при возникновении непредвиденных ситуаций:

- критический и некритический отказ – может сопровождаться либо отсутствием угрозы для жизни людей, либо ее возникновением, а также приводить или не приводить к существенному материальному ущербу и вреду окружающей среде;
- пренебрежимо малые последствия – отказ с незначительными эффектами, которые могут не соответствовать ни одной из установленных категорий;
- катастрофический отказ – событие, потенциально приводящее к гибели людей, крупному материальному ущербу и значительному воздействию на природную среду.



Рисунок 3 – Пути совершенствования тонкостенных уплотнений

Технологическое развитие не прекращается, и темпы создания новых технических средств остаются высокими. Средства автоматизации и специализированные устройства обеспечения безопасности снижают влияние человеческого фактора и облегчают труд персонала. Ключевым требованием при проектировании и внедрении таких решений является обеспечение безопасности людей и объектов инфраструктуры.

Список использованных источников

1. Белоголов Ю.И. Компенсация усилий, действующих на затвор со стороны герметизируемой среды // Проблемы транспорта Восточной Сибири. Иркутск, 2021. С. 124-128.
2. Долотов А.М. Уплотнительные соединения с использованием тонкостенных элементов. Иркут. гос. ун-т путей сообщ. Иркутск, 2021. 72 с.

Safety during transportation of petroleum products

Bikbulatov B.Z.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article discusses loading at Zagorodnaya station and possible options for improving safety during transportation of petroleum products.

Keywords: TPA devices, oil loading, safety en route

УДК 656.22

Показатели безопасности перевозочного процесса

Бикбулатов Б.З.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье приведены основные показатели безопасности перевозочного процесса, включающие все аспекты хозяйственной деятельности и инфраструктуры железнодорожного транспорта; выявлены цели, на которых основаны показатели и их оценка для рациональной эксплуатации технических средств.

Ключевые слова: подвижной состав, безопасность перевозочного процесса, показатели безопасности

Железнодорожный перевозочный процесс (далее – ЖДПП) представляет собой совокупность технологических операций и процедур, направленных на перемещение пассажиров и/или грузов по железнодорожной сети с изменением их местоположения. На железнодорожном транспорте реализация перевозочного процесса осуществляется посредством железнодорожной транспортной (технологической) системы.

В зависимости от степени опасности состояния железнодорожного перевозочного процесса и железнодорожной транспортной системы (далее – ЖДТС) выделяются две группы: опасные и неопасные состояния. Соответствующие формулировки представлены на схеме (рисунок 1).



Рисунок 1 – Состояния ЖДПП

Дестабилизирующие факторы перевозочного процесса (далее – ДФПП) – это факторы, в результате воздействия которых значения параметров и показателей качества перевозочного процесса не соответствуют требованиям, установленным нормативно-технической, конструкторской и технологической документацией.

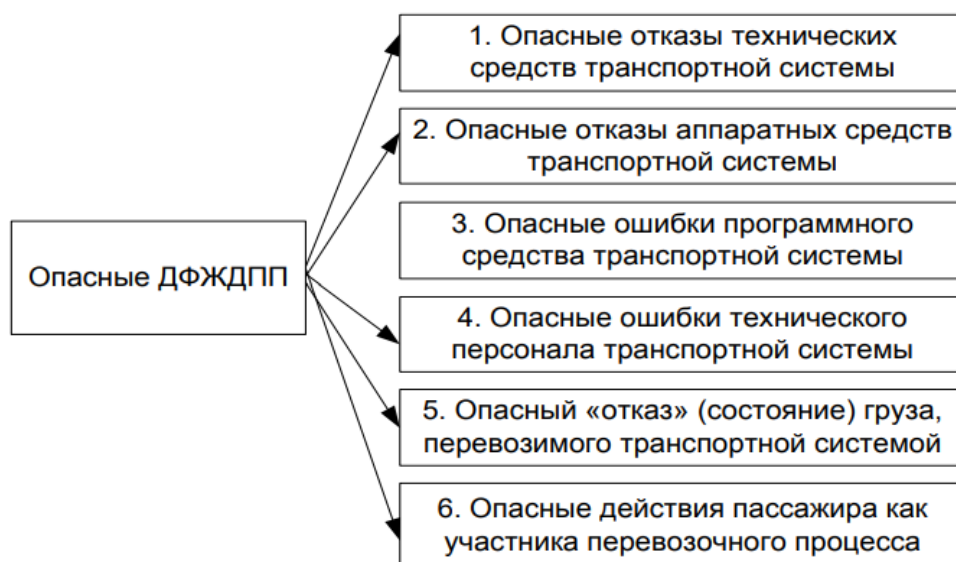


Рисунок 2 – Состояния ЖДПП

На схеме (рисунок 2) приведён перечень собственных опасных дестабилизирующих факторов, включая опасные отказы, связанные со свойствами перевозимых грузов, а также опасные действия пассажиров, которые рассматриваются как элементы транспортной системы. Такие ДФПП, как правило, приводят к многочисленным жертвам, значительным

материальным потерям и долговременному, пространственно распространённому экологическому загрязнению. Для снижения их воздействия на транспортную систему необходимо соблюдение научно обоснованных норм, направленных на защиту смежных технологических процессов от нежелательных воздействий.

Объективные значения показателей безопасности подразделяются на социальные, устанавливаемые государственными органами, и экономически обоснованные, определяемые ОАО «РЖД». Социальные значения показателей формируются с учетом социальных факторов, уровня научно-технического развития и экономической ситуации в обществе и оформляются посредством федеральных законов, постановлений Правительства Российской Федерации либо указов Президента Российской Федерации.

Экономически обоснованные значения показателей рассчитываются с учетом объёма затрат ОАО «РЖД» на реализацию мероприятий по обеспечению транспортной безопасности и величины предотвращённых убытков, возникающих в результате предотвращения перехода движения в опасные условия благодаря реализации этих мероприятий.

Поскольку для указанных выше показателей безопасности и рисков отсутствуют заранее определённые целевые ориентиры, перед их установлением необходимо сформировать и применить целевые показатели транспортной безопасности. Цели обеспечения безопасности выступают в качестве индикаторной базы для оценки выполнения стратегических задач. Количественные значения показателей безопасности, утверждаемые стратегией менеджмента качества, носят общий характер и подлежат детальной проработке и конкретизации функциональными департаментами и управлениями в ходе реализации стратегии посредством разработки соответствующих рабочих документов в подразделениях.

Показатель «Все виды частотных инцидентов безопасности» целесообразно применять при формулировании требований безопасности в функциональной стратегии «Транспортный процесс». Он выступает в роли индикатора риска как потенциальных причин перехода движения в опасное состояние, так и фактических проявлений такого перехода – таких как несчастные случаи, различные виды производственного брака, сход подвижного состава и столкновения поездов. Хотя не каждый дефект или брак неизбежно приводит к сходу или столкновению, они создают предпосылки для возникновения подобных событий; исходя из этого, использование данного показателя оправдано в системе управления безопасностью.

Показатель частоты всех типов инцидентов, связанных с безопасностью движения, обусловленных техническими отказами и опасными ошибками персонала, исключительно в части инфраструктуры, следует применять при определении требований безопасности в функциональной инфраструктурной стратегии. Данный показатель отражает риск аварий, несчастных случаев, отдельных случаев брака, разгрузок подвижного состава и столкновений поездов, обусловленных опасными техническими неисправностями и опасными ошибками персонала всех инфраструктурных служб (П, Ш, Э, Д).

Показатели, привязанные к конкретным хозяйствам, служат для установления требований безопасности эксплуатации оборудования и профессиональной деятельности персонала в рамках этих хозяйств. Они являются индикаторами риска несчастных случаев, аварий, разгрузок и сходов подвижного состава, а также столкновений с участием технических средств и работников соответствующих хозяйств. При необходимости такие показатели могут быть детализированы через индикаторы риска опасных отказов конкретного технического оборудования и опасных ошибок персонала определённых профессий.

Показатель «Частота нарушений техники безопасности любого рода», вызванный опасными техническими неисправностями и опасными ошибками персонала в сфере подвижного состава, целесообразно использовать при формулировании требований функциональной стратегии «Подвижной состав». Он характеризует риск аварий,

несчастных случаев, различных происшествий и разгрузок подвижного состава в железнодорожных составах, обусловленных техническими неисправностями и ошибками персонала специальностей Т, В, ЛД, М.

Показатели хозяйственной деятельности ОАО «РЖД» применяются для определения требований безопасности эксплуатации оборудования и управления персоналом на уровне отдельных хозяйств и в целом по организации. При необходимости они также могут быть выражены через индикаторы риска опасных отказов конкретного оборудования и опасных ошибок персонала определённых специальностей.

На основе целевых значений указанных показателей определяются целевые значения показателей безопасности эксплуатации специализированного оборудования и специализированного персонала, а с учётом последних формулируются параметры конкретного оборудования и профессионально-квалификационные характеристики персонала.

Показатель «Частота железнодорожных аварий и столкновений поездов» со всеми возможными исходами, включая аварии и несчастные случаи, служит обобщённой характеристикой безопасности на железнодорожном транспорте и представляет собой индикатор риска движения в опасных условиях.

Необходимо подчеркнуть, что наборы показателей безопасности требуются как для управления безопасностью на действующих эксплуатационных линиях, так и при вводе новых объектов инфраструктуры и подвижного состава.

Участие ОАО «РЖД» в интеграционных процессах с транспортной инфраструктурой других регионов и стран требует унификации методов и принципов расчёта показателей безопасности в соответствии с международными стандартами. Статистические параметры оценки безопасности движения поездов в ОАО «РЖД» должны быть увязаны с соответствующими показателями, используемыми Международным союзом железных дорог.

Список использованных источников

1. Дмитренко А.В. Как развивать железнодорожный транспорт на перспективу. // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2021. № 17. С. 229-240.
2. Перевозка опасных грузов ж/д транспортом – правила перевозки, документы и сопровождение. [Электронный ресурс]. URL: <https://ved.center/adr/perevozka-zh-d-transportom> (дата обращения 10.12.2025).

Safety indicators of the transportation process

Bikbulatov B.Z.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article presents the main safety indicators of the transportation process, including all aspects of economic activity and infrastructure of railway transport; the objectives on which the indicators and their assessment are based for the rational operation of technical means are identified.

Keywords: *rolling stock, transportation process safety, safety indicators*

Оптимизация перерабатывающей способности станции Бузулук в условиях увеличения погрузки с пуском в эксплуатацию маслоэкстракционного завода

Богатырёв Я.А., Артемова О.А.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Рассмотрели возможность оптимизации технологии работы станции Бузулук, так как в ближайшее время ожидается пуск в эксплуатацию маслоэкстракционного завода, и это даст возможность увеличить объём перевозок. Опираясь, на регулировочные мероприятия из технологического процесса, разработаны меры по устранению таких «узких» мест: изменения технологии работы. Формирование предложений по изменению путевого развития, увеличение маневровых средств, бригад работников, перерабатывающей способности грузовых фронтов.

Ключевые слова: *маслоэкстракционный завод, цифровизация, новые технологии, грузопотоки и пассажиропотоки, пропускная способность станции*

В современных условиях на сети железных дорог наблюдается высокая концентрация грузопотоков и пассажиропотоков на отдельных направлениях, обеспечивающих растущие социально-экономические связи между регионами страны, а также на международном уровне. Это требует поиска резервов повышения пропускной и провозной способностей.

При организации местной работы следует стремиться к созданию оптимальных условий работы грузовых фронтов, обеспечивающих максимальную погрузку и выгрузку за сутки и минимальный простой вагонов на станциях. Оптимальные условия работы грузовых фронтов подразумевают, что к моменту завершения грузовых операций с одной партией вагонов на станции уже есть следующая партия вагонов. Это позволяет исключить потери использования выгрузочной способности грузовых фронтов из-за перерывов и достичь максимальных размеров грузовой работы.

В своей работе я рассмотрел существующую технологию сбора и доставки груза со станций региона. Тема эта сейчас своевременна и актуальна, так как в ближайшие месяцы на станции Бузулук ожидается пуск в эксплуатацию маслоэкстракционного завода, и это даст возможность увеличить объём перевозок на 20%. При увеличении объёмов погрузки, возрастает рабочий парк вагонов, в связи с этим возникает проблема загруженности имеющихся маневровых локомотивов на станции Бузулук. Все это влияет на работу станции: снижается пропускная способность, увеличивается время на маневровую работу, увеличивается простой местного вагона. Поэтому необходимо пересмотреть существующую технологию на станции Бузулук и разработать мероприятия, позволяющие сохранить работоспособность станции.

По характеру работы, станция Бузулук является участковой станцией 1 класса с параллельным расположением парков, с внутренним расположением главных путей. На сегодняшний день на станции действует 27 договоров на подачу и уборку вагонов и эксплуатацию путей необщего пользования.

Технологией работы станции предусмотрен приём, отправление и безостановочный пропуск грузовых поездов, расформирование и формирование грузовых поездов, обработка транзитных грузовых поездов, в том числе со сменой локомотива и локомотивной бригады. Станция работает с транзитными грузовыми поездами, следующими без изменения массы и длины, ведёт формирование и расформирование сборных, передаточных и вывозных поездов. На станции организовывается технический и

коммерческий осмотр поездов и вагонов, обслуживает станцию Елшанка, проводит расстановку по фронтам погрузки и выгрузки, при этом, как отмечают на станции, составитель поездов совмещает обязанности осмотрщика вагонов. Ну и конечно, на станции ведётся выгрузка и погрузка вагонов, что является основным показателем в её работе, а также оформление перевозочных документов и обслуживание пассажиров.

На станции, которой скоро исполнится 150 лет, чтят традиции и бережно относятся к истории. А началась эта история с подписания Александром II Указа о сооружении первой сети железных дорог России. В 1870 году были организованы изыскательные работы от Куйбышевского узла по направлению к Оренбургскому краю. Осенью 1876 года строительные работы завершились, и Оренбургская линия протяжённостью 507,3 версты была принята в эксплуатацию. Официальное открытие участка состоялось 1 января 1877 года. На линии от Оренбурга до Самары находились станции Бузулук и Сорочинская, Новосергиевская, Кинель и другие.

На станции Бузулук многое делается для оздоровления структуры станции и для того, чтобы людям работалось комфортно и самое главное безопасно, внедряются новые технологии, широко применяется цифровизация. Одна из первых станций на нашем регионе перешла на новую технологию формирования и отправления поездов в рамках оказания услуги «Грузовой экспресс» на направлении Бузулук – Тюмень, пересмотрена технология работы маневровых локомотивов станции с учётом вагонопотока, обеспечивающая бесперебойную работу станции и позволяющая рационально использовать рабочее время локомотивов и составительских бригад.

В ближайшее время услугами станции Бузулук станет пользоваться маслоэкстракционный завод, пуск в эксплуатацию которого ожидается в ближайшие месяцы, и это даст возможность увеличить объём перевозок на 20%.

Оренбургская область – важный агропромышленный регион нашей страны. Руководство субъекта уделяет серьёзное внимание отрасли, стимулирует реализацию новых инвестиционных проектов, модернизацию предприятий, внедрение современных технологий производства. Сегодня был дан старт строительству маслоэкстракционного завода. И скоро уже здесь будет создано современное технологичное предприятие с мощной производственной базой и возможностями по переработке 2000 тонн масличного сырья в сутки. Новое производство придаст импульс масложировой отрасли в регионе, позволит существенно увеличить выпуск высококачественной продукции, отвечающей мировым стандартам.

Глубокая переработка продукции – одно из приоритетных направлений развития агропромышленного комплекса Оренбуржья. В прошлом году Оренбургская область собрала почти 1,5 млн т подсолнечника, при этом перерабатывается в регионе лишь малая часть. Новый завод обеспечит 100% переработку оренбургского сырья и будет способствовать налаживанию новых кооперационных связей между соседними регионами.

Станция активно работает с клиентами по погрузке зерновой продукции, в частности, с ООО «Петрохлеб-Кубань». Массовая погрузка зерна организована на станционных путях, что тоже способствует увеличению объёмов.

Вновь построенный маслоэкстракционный завод в Бузулуке будет перерабатывать сырьё из регионов Уральского и Приволжского федеральных округов, а также из областей северного Казахстана. Мощность завода – переработка до 2000 тонн подсолнечника в сутки. Предприятие будет производить подсолнечное масло и шрот.

Производство будет безотходным. Основная продукция предприятия – растительное масло. Оно будет реализовываться на российском рынке, часть – уходить на экспорт.

С ростом объёмов погрузки железнодорожные пути необщего пользования и их путевое развитие не расширяются из-за того, что территориально станция расположена в жилом массиве.

Опираясь на регулировочные мероприятия из технологического процесса, в которых прописано, что для технико-технологических элементов, общая загрузка которых превышает значение 0,85, разработаны меры по устранению таких «узких» мест: изменения технологии работы; формирования предложений по изменению путевого развития, увеличению маневровых средств, бригад работников, перерабатывающей способности грузовых фронтов.

Из перечисленных мероприятий необходимо сделать упор на внедрение ещё одного маневрового локомотива серии ЧМЭЗ для работы с подъездными путями, в связи с загруженностью имеющихся локомотивов на станции.

Данное мероприятие приведет, во-первых, к увеличению подач вагонов на подъездные пути, во-вторых, к уменьшению простоя местных вагонов, в-третьих, к увеличению пропускной способности станции, в-четвертых, к уменьшению временных интервалов подачи и уборки.

Список использованных источников

1. Официальный сайт ОАО «РЖД», URL: www.rzd.ru/.
2. Официальный сайт «Министерства транспорта РФ», URL: www.mintrans.ru/.
3. Официальный сайт «Транспорт России»: еженедельная газета: URL: <http://www.transportrussia.ru>

Optimization of the processing capacity of the Buzuluk station in the context of increased loading with the commissioning of an oil extraction plant

Bogatyrev Ya.A., Artemova O.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

We considered the possibility of optimizing the technology of the Buzuluk station, since the oil extraction plant is expected to be commissioned in the near future, and this will make it possible to increase the volume of traffic; based on regulatory measures from the technological process, measures have been developed to eliminate such bottlenecks: changes in the technology of work; formation of proposals for changing track development, increasing shunting equipment, teams of employees, processing capacity of freight fronts.

Keywords: *oil extraction plant, digitalization, new technologies, cargo and passenger flows, station throughput*

УДК 629.423+656.2

Пропуск вагонов на ПКО и ПКБ

Богданов А.И.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматриваются проблемы оснащения пунктов коммерческого осмотра вагонов (далее – ПКО) и коммерческих постов безопасности (далее – ПКБ) современными средствами диагностики в соответствии с «Методикой размещения пунктов коммерческого осмотра вагонов в поездах и коммерческих постов безопасности с расчетным обоснованием»; в статье обоснована необходимость контроля перевозки грузов на всех этапах транспортного процесса – при приеме к перевозке, при отправлении, в пути следования и на станции назначения – как мера по снижению

коммерческих неисправностей, уменьшению простоев вагонов и потерь, а также по снижению рисков для безопасности движения и сохранности грузов. Предложены, организационно-технические направления улучшения системы осмотров для повышения эффективности и экономической оправданности внедрения диагностических средств, в сложных инфраструктурных условиях.

Ключевые слова: коммерческий осмотр, перевозка грузов, отцепка вагонов

В соответствии с «Методикой размещения пунктов коммерческого осмотра вагонов в поездах и коммерческих постов безопасности с расчетным обоснованием» (утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 07.08.2019 №1725/р) основным препятствием для оснащения станций современными диагностическими средствами являются конструктивно-планировочные особенности инфраструктуры: узкое междупутье, криволинейность и уклоны подходов путей, а также сложное путевое развитие входных горловин.

Размещение технических средств в указанных нестандартных и трудных инженерно-геометрических условиях приводит к существенному росту затрат на проектирование и строительство, снижению экономической целесообразности внедрения и увеличению сроков окупаемости инвестиций. При высоких значениях рейтинговой оценки по станциям требуется доработка технологических регламентов осмотра вагонов.

Анализ рейтингов ПКО и ПКБ выявляет повышенную вероятность отцепов в движении на отдельных железнодорожных участках, что указывает на необходимость усиления организационно-технических мероприятий по проведению коммерческих осмотров на соответствующих станциях.

Рейтинг ПКО по удельной величине количества пропущенных вагонов на пункт осмотра на 10 тысяч погруженных за 2023-2024 годы представлен в таблице 1.

По данным таблицы 1 строится рейтинг ПКО за 2023-2024 годы, который приведен в виде диаграммы на рисунке 1.

По результатам расчёта рейтинга предприятий установлено, что наибольшая вероятность пропуска вагонов на пунктах коммерческого осмотра (далее – ПКО) и коммерческих постах безопасности (далее – ПКБ) наблюдается на станциях Орская и Златоустовская.

Распределение грузов по удельной доле количества отцепленных вагонов на 10 тысяч погруженных в Южно-Уральском регионе за 2024 год характеризуется следующим образом: дизельное топливо – 86%, мазут – 14% [2]. Организация перевозочного процесса на железнодорожном транспорте должна обеспечивать полное удовлетворение требований грузоотправителя, в том числе сохранность перевозимого груза и его своевременную доставку в пункт назначения. При этом необходимо выполнять следующие условия: рациональное использование подвижного состава и иных транспортных средств, обеспечение высокой производительности труда, минимизация себестоимости перевозок и обеспечение безопасности движения.

Таблица 1 – Рейтинг ПКО по удельной величине количества пропущенных вагонов на ПКО на 10 тыс. осмотренных за 2023-2024 годы [1]

ПКО	Количество пропущенных вагонов		Количество осмотренных вагонов		Удельная величина отцепленных вагонов	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Орск	5	2	5420	5048	0,009	0,004
Оренбург	0	0	832470	799592	0	0
Никель	0	0	2259904	1991709	0	0
Челябинск	0	3	1207188	1077798	0	0,0278
Златоуст	8	2	63230	62268	1,27	0,321

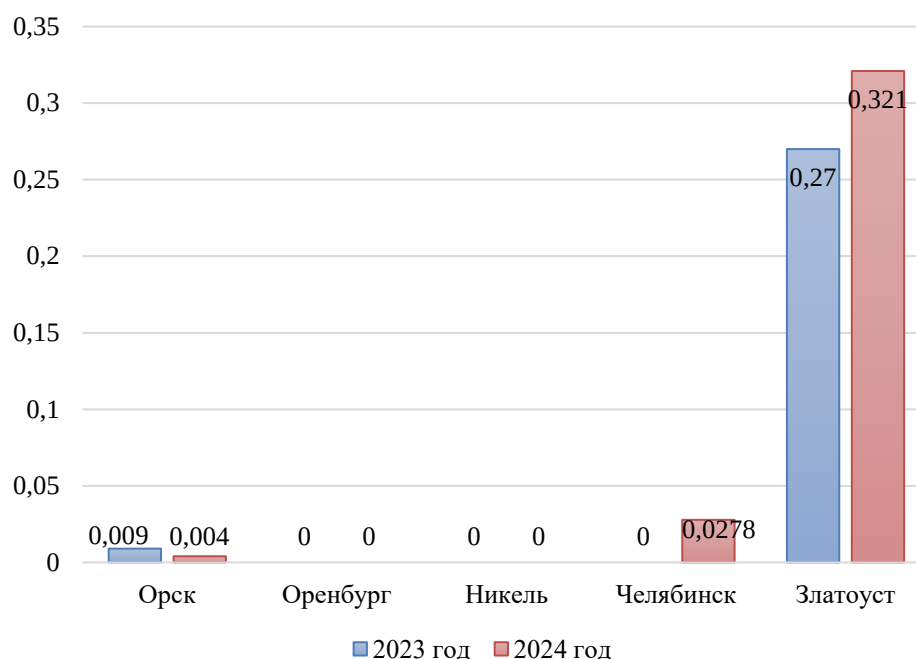


Рисунок 1 – Рейтинг ПКО за 2023-2024 годы

Выявление и последующее устранение коммерческих неисправностей влечёт за собой значительные экономические потери для станции: простой вагонов, увеличение времени доставки, затраты на замену крепёжных средств, а также расходы на оплату труда персонала, выполняющего восстановительные работы и перегрузку груза на другой подвижной состав. Кроме того, коммерческие неисправности представляют реальную угрозу безопасности движения поездов, что негативно сказывается на качестве транспортной услуги, сохранности грузов и состоянии объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Для снижения числа коммерческих неисправностей целесообразно внедрить систему контроля перевозки грузов на всех стадиях транспортного процесса: при приёме груза к перевозке; при осмотре вагонов с грузом перед отправлением; при осмотре вагонов в пути следования; при осмотре вагонов на станции назначения.

Таким образом, внедрение комплексной системы контроля перевозки грузов на всех этапах транспортного процесса позволит существенно снизить количество коммерческих неисправностей, уменьшить экономические потери и повысить безопасность движения. Для достижения этих целей необходимо выполнить следующие ключевые мероприятия и рекомендации.

Технические меры:

- по возможности модернизировать инфраструктуру в проблемных местах (расширение междупутья, выпрямление кривых, снижение уклонов подходных путей) в рамках долгосрочных инвестиционных программ, это снизит затраты на установку диагностических средств и уменьшит риски некорректной работы оборудования;
- применять модульные и адаптивные диагностические комплексы, которые можно конфигурировать под нестандартные геометрические условия (узкое междупутье, криволинейность, уклоны), использовать переносные и мобильные средства контроля для участков с ограниченной возможностью капитального строительства;
- внедрять системы автоматического мониторинга состояния сцепки, колесных пар, тормозных систем и целостности тары (датчики вибрации, акустические и оптические инспекции, видеокамеры с аналитикой);
- обеспечить интеграцию диагностических средств с единой информационной платформой для оперативной передачи данных диспетчерским службам и службам технического обслуживания.

Организационно-технологические мероприятия:

- пересмотреть и доработать технологические регламенты осмотра вагонов с учётом особенностей станций с высокими рейтингами пропусков; ввести обязательные повышенные проверки на указанных участках (Орская, Златоустовская);
- ввести дифференцированные нормы осмотров (частота и глубина проверки) в зависимости от категории груза (ковкий/жидкий/опасный), состояния вагонов и исторического рейтинга ПКО/ПКБ;
- организовать маршрутизацию поездов с учётом наличия оснащённых ПКО/ПКБ: по возможности направлять по дорогам с лучшей диагностической инфраструктурой грузы повышенного риска (мазут, дизтопливо и др.);
- разработать планы оперативного реагирования на выявленные коммерческие неисправности: порядок приёма решения о временной остановке поезда, алгоритмы разгрузки/перегрузки, порядок привлечения ремонтных бригад и резервных вагонов.

Кадровые и учебно-информационные меры:

- повысить квалификацию персонала, ответственного за коммерческие осмотры и безопасность, внедрить регулярные тренинги по использованию новых диагностических средств и по распознаванию признаков возможных отцепов в движении;
- ввести систему мотивации и ответственности, учитывающую качество выполнения осмотров и соблюдение регламентов, внедрить инструменты обратной связи и анализа инцидентов для предотвращения повторов;
- информационные и аналитические решения;
- внедрить систему сбора и анализа статистики по отказам и пропускам вагонов в разрезе станций, участков, типов грузов и причин отказов; использовать аналитические модели для предиктивного обслуживания и планирования инвестиций;
- формировать и регулярно обновлять рейтинги ПКО/ПКБ и использовать их при принятии управленческих решений: приоритизация модернизации, направлений инспекций и распределения ресурсов.

Финансово-экономические меры:

- оценить экономическую целесообразность внедрения технических средств с учётом снижённых затрат от уменьшения простоев, утрат и аварий; применять поэтапное финансирование: сначала – критически важные участки (Орская, Златоустовская), затем – остальные;
- рассмотреть привлечение частных инвестиций и госпрограмм на повышение безопасности перевозок, а также возможности получения субсидий на модернизацию инфраструктуры.

Ожидаемые эффекты реализации предложенных мер:

- существенное сокращение числа пропущенных вагонов и случаев отцепов в движении, снижение доли коммерческих неисправностей в общем числе инцидентов;
- снижение прямых и косвенных экономических потерь (время простоя, переработки груза, ремонтные работы);
- повышение безопасности движения и сохранности грузов, особенно для опасных и высокорисковых грузов (дизельное топливо, мазут);
- улучшение качества транспортной услуги и рост доверия грузоотправителей.

Комплексный подход, сочетание модернизации инфраструктуры, внедрения адаптивных диагностических средств, пересмотра технологических регламентов и усиления организационно-кадровых мероприятий позволит снизить вероятность пропуска вагонов на ПКО и улучшить общую эффективность и безопасность грузовых перевозок. Приоритетными направлениями на ближайшую перспективу являются оснащение и доработка регламентов для станций с наивысшими рейтингами (Орская и Златоустовская), внедрение мобильных диагностических комплексов и создание единой аналитической системы мониторинга инцидентов.

Список использованных источников

1. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте / П.С. Грунтов и др. М.: Транспорт, 2014. 544 с.
2. Распоряжение ОАО «РЖД» от 07.08.2019 N 1725/р (с изм. от 09.10.2023) «Об утверждении Методики размещения пунктов коммерческого осмотра вагонов в поездах и коммерческих постов безопасности с расчетным обоснованием» // Информационно-правовой портал «КонсультантПлюс». ОАО «РЖД». URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=751425#ZXRAU5V1HOB49r95> (Дата обращения 29.11.2025).
3. Стратегия развития Холдинга «РЖД» на период до 2030 года // ОАО «РЖД». URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=804> (Дата обращения 29.11.2025).

Passage of wagons to the PKO and PKB

Bogdanov A.I.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses the problems of equipping commercial car inspection points and commercial security posts with modern diagnostic tools in accordance with the «Methodology for placing commercial car inspection points on trains and commercial security posts with a calculated justification»; the article substantiates the need to control cargo transportation at all stages of the transport process – upon acceptance for transportation, upon departure, en route and at the destination station – as a measure to reduce commercial failures, reduce wagon downtime and losses, as well as reduce risks to traffic safety and cargo safety; organizational and technical directions for improving the inspection system are proposed to increase the efficiency and economic justification of the introduction of diagnostic tools in difficult infrastructural conditions.

Keywords: commercial inspection, cargo transportation, uncoupling of wagons

УДК 004+656.225

Цифровизация для перевозок

Варламова М.А.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматривается необходимость и преимущества цифровизации железнодорожных перевозок, особенно управления перевозками опасных грузов (далее – ПОГ); обосновано внедрение информационных систем и ИИ в инфраструктуру и подвижной состав для решения оптимизационных задач, повышения надежности и снижения человеческого фактора; подчеркнута важность интеграции цифровых решений для синергии; фрагментарная цифровизация снижает эффект; переход на электронный документооборот и аналитические инструменты обеспечивает оперативный сбор и обработку данных, улучшает сервис и эффективность использования подвижного состава и станций.

Ключевые слова: управление перевозками, документооборот, социально-экономические риски

Одной из приоритетных задач современного этапа технологического развития является совершенствование транспортных технологий. Игнорирование информационных систем и отказ от их внедрения в транспортной сфере, в частности на железнодорожном

транспорте, приводит к утрате возможностей по оптимизации использования ресурсов, инвестиционной деятельности и издержек, а следовательно – к снижению экономической эффективности деятельности. Ведущие сегменты транспортного комплекса уже реализуют новые технологические решения [1].

Высокая конкуренция на рынке грузоперевозок обуславливает необходимость повышения операционной эффективности железных дорог и укрепления их конкурентных преимуществ для клиентов. Решение сложных задач оптимального управления движением в перспективных транспортных системах невозможно представить без внедрения методов искусственного интеллекта как в инфраструктурные объекты, так и в подвижной состав. В этой связи в железнодорожной отрасли сформировалась неизбежная потребность в системной цифровизации перевозочного процесса.

Цифровизация обеспечивает организованный сбор и хранение данных, унификацию методов их математической обработки в автоматическом режиме и создает предпосылки для разработки качественно новых систем с минимальным участием оператора человека. Это способствует существенному повышению надежности всех звеньев, ответственных за исполнение графика движения поездов. Крупные производители тягового подвижного состава и специализированные сервисные организации активно реализуют программы цифровой трансформации. Вместе с тем развитие единичных цифровых решений без их интеграции с инфраструктурой уменьшает суммарный эффект модернизации.

Только комплексная интеграция и координированное развитие на базе цифровых технологий способны обеспечить синергетический эффект и достижение ожидаемого качественного прорыва в производительности, востребованного российскими железными дорогами и всей отраслью.

Цифровизация предоставляет значительные преимущества не только для оптимизации работы железнодорожного транспорта, но и для повышения удобства всех категорий его пользователей, включая пассажиров и грузополучателей. Отказ от бумажного документооборота в пользу оперативного электронного обмена информацией существенно повышает привлекательность сотрудничества для клиентов.

В качестве примера рассмотрим систему управления перевозками на станции Орск, где значительный объем погрузки приходится на опасные грузы, требующие повышенного внимания. Несмотря на отсутствие аварийных ситуаций и утечек грузов, работа с опасными материалами диктует строгое соблюдение правил безопасности и необходимость внедрения передовых методов управления, которые постоянно совершенствуются.

Возможности цифровизации системы управления перевозками опасных грузов (далее – ПОГ) железнодорожным транспортом являются бесспорными. Это критически важно для обеспечения безопасности такой ключевой инфраструктурной системы, как разветвленная железнодорожная сеть России.

Кроме того, при транспортировке опасных грузов необходимо учитывать экологические аспекты и предотвращать возможные аварии на транспортных узлах, переездах и вблизи населенных пунктов.

Помимо потенциального экологического ущерба, крайне важно принимать во внимание сложные социально-экономические риски, масштабы которых могут быть весьма значительными (рисунок 1).

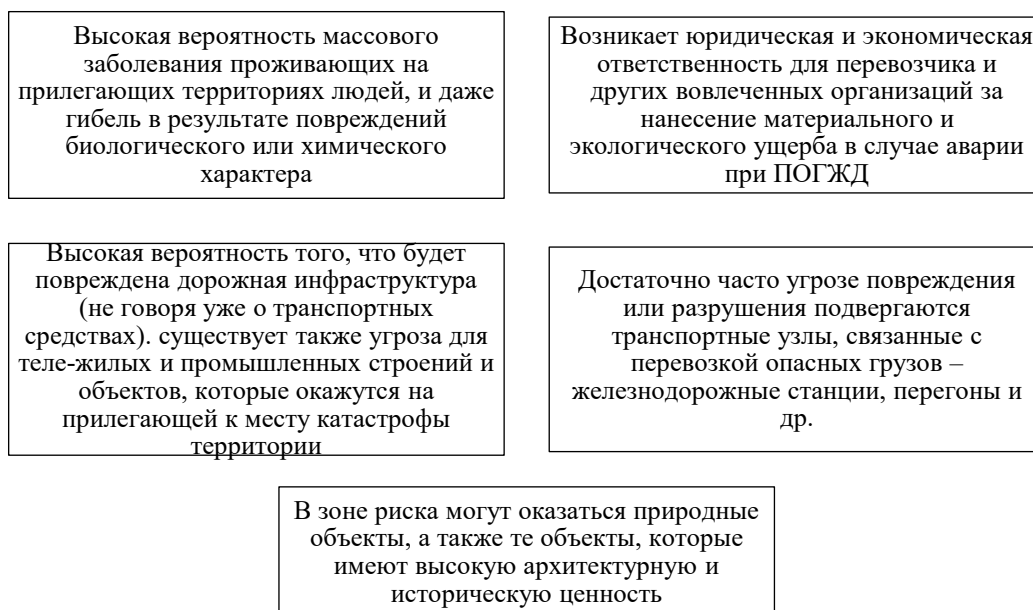


Рисунок 1 – Социально-экономические риски

Поэтому специалисты всё чаще сосредоточены на прогнозировании и предотвращении реализации катастрофических сценариев. Достичь этой цели крайне сложно при применении только человеческого фактора и аналоговых методов. Внедрение цифровой системы дает возможность рассчитывать планирование и ключевые параметры железнодорожных перевозок отработавших газов, прокладывать оптимальные и обоснованные маршруты, а также решать другие сложные аналитические задачи.

Далее перечислены практические задачи, которые нужно решить для снижения потенциальных рисков при перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом. Условно их можно разделить на четыре взаимосвязанные категории (рисунок 2).

Грамотное управление перевозками опасных грузов повышает эффективность использования подвижного состава. Текущая цифровизация снижает вероятность аварийных ситуаций, ведущих к экологическим и материальным потерям.

Внедрение электронного документооборота улучшает работу станции и делает сервис удобным для грузополучателей: они могут заходить в систему, оперативно просматривать нужные сведения и выгружать документы на свой компьютер.



Рисунок 2 – Направления предотвращения потенциальных рисков при перевозке опасных грузов железной дорогой

Цифровизация управления перевозками опасных грузов на железнодорожном транспорте является ключевым фактором повышения безопасности, надежности и эффективности работы. Переход на электронный документооборот и внедрение

аналитических цифровых инструментов позволяют:

- снижать вероятность аварий и экологического ущерба за счет точного планирования, мониторинга и маршрутизации;
- повышать эффективность использования подвижного состава и работы станций;
- улучшать клиентский сервис для пассажиров и грузополучателей благодаря оперативному доступу к информации и документам;
- системно управлять социально-экономическими рисками, прогнозируя и предотвращая катастрофические сценарии лучше, чем при использовании только аналоговых методов.

Опыт станции Орск подтверждает, что даже при отсутствии аварий цифровые решения необходимы для устойчивого развития, строгого соблюдения требований безопасности и постоянного совершенствования процессов.

Список использованных источников

1. Гуров Ю.В. Программа для интегрированного поста автоматизированного приема и диагностики подвижного состава на сортировочных станциях. Свид. о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2018615609 РФ. Заявл. 21.03.2018, опубл. 11.05.2018.
2. Стратегия развития Холдинга «РЖД» на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=804> (дата обращения 29.07.2025).

Digitalization for transportation

Varlamova M.A.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article examines the need for and benefits of digitalization in rail transportation, particularly in the management of hazardous goods (hazardous cargo) transportation. It also substantiates the need to implement information systems and AI in infrastructure and rolling stock to address optimization issues, improve reliability, and reduce human error. It emphasizes the importance of integrating digital solutions for synergy; fragmented digitalization reduces the effectiveness of digitalization; and the transition to electronic document management and analytical tools ensures the prompt collection and processing of data, improving service and the efficiency of rolling stock and station use.

Keywords: *transportation management, document management, socio-economic risks*

УДК 004+656.2

Цифровой документооборот на железнодорожном транспорте

Варламова М.А.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Статья рассматривает концепцию проекта «Цифровая железная дорога» ОАО «РЖД», утверждённую в 2017 году в рамках программы «Цифровая экономика РФ». Цель проекта: повышение конкурентоспособности за счёт внедрения цифровых технологий и интеграции сервисов в единую экосистему. Описаны, ключевые направления: обработка больших данных, Интернет вещей, высокоскоростные сети, самообучающиеся интеллектуальные системы, а также электронный документооборот, электронная торговая площадка и мобильные приложения.

Ключевые слова: *логистика, железнодорожный транспорт, электронный документооборот*

В декабре 2017 года на заседании научно-технического совета ОАО «РЖД» была утверждена концепция проекта «Цифровая железная дорога», являющегося частью программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждённой правительством в июле 2017 года.

Цель проекта – обеспечить долгосрочную конкурентоспособность ОАО «РЖД» за счёт повышения привлекательности транспортных и логистических услуг для клиентов посредством внедрения современных цифровых технологий. В перспективе цифровые сервисы должны формировать более 50 % добавленной стоимости компании. Генеральный директор и председатель правления О.В. Белозёров отметил, что ключевым является не создание разрозненных решений, а интеграция всех существующих и новых цифровых технологий в единый комплекс.

В рамках концепции планируется внедрить ряд ключевых технологий:

- обработку больших данных (Big Data) для быстрого анализа больших объёмов структурированных и неструктурированных данных и выявления скрытых взаимосвязей;
- Интернет вещей (IoT) для объединения датчиков, аналитики и управляющих воздействий в единое пространство с минимальным (в будущем – без) участием человека, с акцентом на «умное» производство, горизонтальную и вертикальную интеграцию автоматизированных систем;
- высокоскоростные сети передачи данных для надёжной и быстрой транспортировки больших объёмов информации;
- интеллектуальные системы, способные к самообучению и решению творческих задач.

Также предусмотрено внедрение интеллектуального электронного документооборота внутри компании и с контрагентами (включая федеральные органы и зарубежных партнёров), создание электронной торговой площадки и развитие мобильных приложений для клиентов и сотрудников ОАО «РЖД».

Дорожная карта реализации проекта «Цифровая железная дорога» на период до 2025 года должна была быть подготовлена и утверждена до конца апреля 2018 года.

В настоящее время реализуются проекты, направленные на повышение качества обслуживания клиентов ОАО «РЖД» за счёт совершенствования логистических процессов. Эти инициативы должны носить не локальный характер, а обеспечивать объединение всех цифровых сервисов в единую экосистему. На рисунке 1 представлены ключевые задачи проекта «Цифровая железная дорога».

Концепция «Цифровой железной дороги» включает широкий набор функциональных компонентов:

- интеллектуальные подсистемы принятия решений;
- передача данных через сети Интернет;
- крупные базы данных;
- мобильные приложения;
- электронная торговая площадка.

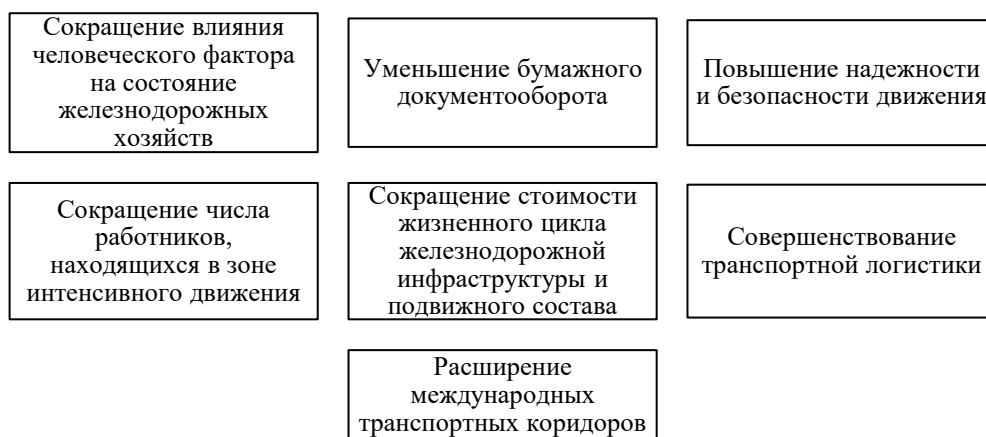


Рисунок 1 – Задачи проекта «Цифровая железная дорога»

На российском рынке программных продуктов присутствуют решения, адаптированные к национальным условиям ведения и управления коммерческой деятельностью. Такое программное обеспечение может быть использовано с минимальной конфигурацией для построения процессов перевозки опасных грузов по железной дороге.

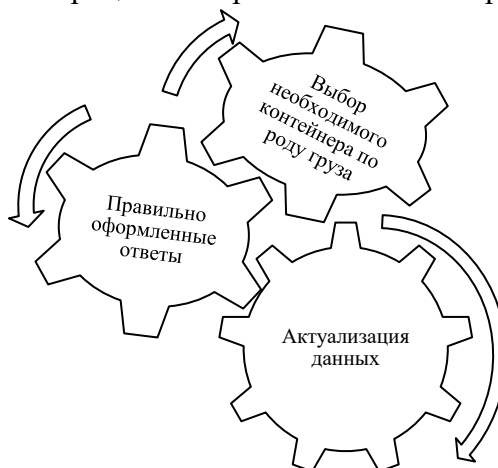


Рисунок 2 – Аналитические задачи системы

При этом каждое из имеющихся решений обладает собственными преимуществами и ограничениями, что требует сбалансированного подхода при выборе конкретной информационной системы или программного обеспечения.

Программный продукт «БФТ. Хранилище» предназначен для решения аналитических задач, формирования произвольной отчетности и комплексного анализа ключевых показателей деятельности региональных органов власти и муниципалитетов. Внедрение «БФТ. Хранилище» способствует повышению качества аналитических процессов и автоматизации обработки значительных объемов данных.

В результате внедрения цифровой электронной системы в логистике сократится время на обслуживание клиентов. Рассмотрим подробнее на диаграмме рисунка 3.

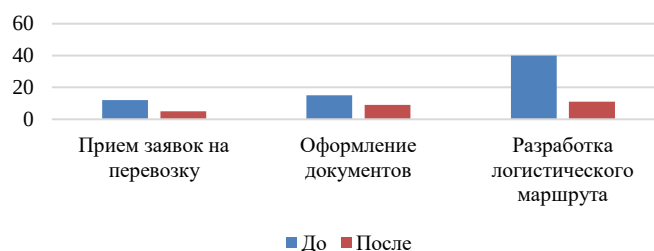


Рисунок 3 – Время на логистические операции до и после применения цифровой системы

Время сокращается более чем вдвое, что свидетельствует об эффективности системы и повышении эффективности логистики на железной дороге. Внедрение цифровой железной дороги улучшит не только документооборот для клиентов, но и упростит таможенные процедуры. В ближайших планах – перевод в электронный формат таможенных операций, связанных с декларированием транзита и ввозом/вывозом иностранных вагонов.

Список использованных источников

1. Гуров Ю.В. Программа для интегрированного поста автоматизированного приема и диагностики подвижного состава на сортировочных станциях. Свид. о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2018615609 РФ. Заявл. 21.03.2018, опубл. 11.05.2018.
2. Стратегия развития Холдинга «РЖД» на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=804> (дата обращения 29.07.2025).

Digital document management in railway transport

Varlamova M.A.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the concept of the Russian Railways Digital Railway project, approved in 2017 as part of the Digital Economy of the Russian Federation program; the aim of the project is to increase competitiveness through the introduction of digital technologies and the integration of services into a single ecosystem; key areas are described: big data processing, the Internet of Things, high-speed networks, self-learning intelligent systems, as well as electronic document management, electronic trading platform and mobile applications.

Keywords: *transportation management, document management, socio-economic risks*

УДК 629.421.4+656.21

Станционные передвижения маневрового локомотива

Габидулина Т.В.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассмотрена характеристика передвижений маневрового локомотива на станциях, приведены существующие показатели работы.

Ключевые слова: *маневровый локомотив, маневровая работа, показатели эффективности, маневровые операции*

Маневровый локомотив – это локомотив, предназначенный для выполнения манёвровых операций на станциях и подъездных путях: перемещения вагонов по станционным путям, формирования и расформирования поездов, подачи вагонов к грузовым фронтам и на ремонтные пути, а также перестановки составов между парками.

При манёвровой работе локомотив в основном работает в переходных режимах. Частые трогания с места и разгоны требуют большого сцепного веса и значительных тяговых усилий, поэтому манёвровые локомотивы обладают сравнительно высокой тягой и невысокой расчётной скоростью для длительного режима. Они должны обеспечивать максимально возможную с точки зрения безопасности скорость движения, плавное торможение, быстрое реверсирование, высокий эксплуатационный КПД и надёжность. Управление должно осуществляться из одной кабины с обзором вперёд и назад, поскольку направление движения при манёврах часто меняется, а переход между кабинами снижает

производительность.

По мере роста объёмов перевозок и увеличения масс составов повышаются требования к тяговой силе и мощности манёвровых локомотивов. Особенно мощными должны быть манёврово-вывозные локомотивы, которые, помимо манёвров на станциях, передают составы на соседние станции и узлы. До 1970-х годов дизели манёвровых локомотивов имели мощность 550-770 кВт; в 1980-е годы стали выпускать локомотивы с дизелями 835-1040 кВт. Для работы с тяжёлыми поездами используются манёврово-вывозные тепловозы мощностью около 1540 кВт, в перспективе рассматривается создание тепловозов мощностью до 2300 кВт. В качестве манёвровых иногда применяют магистральные тепловозы и другие типы локомотивов, но их эффективность ниже, чем у специально предназначенных машин.

На начало XXI века большинство манёвровых локомотивов – тепловозы, поскольку они работают на второстепенных путях, где электрификация либо экономически нецелесообразна, либо технически затруднительна. Контактно-аккумуляторные электровозы используются редко из-за невысокой надёжности и недостаточной мощности при питании от аккумуляторов. Существуют также дизель-электрические манёвровые локомотивы – тепловозы с токосъёмником, способные работать в электрическом режиме. В паровозную эпоху для манёвров чаще применялись танк-паровозы.

Маневровые операции осуществляются на вытяжных путях (вытяжках), сортировочных горках, полугорках, наклонных путях и в парках. В качестве подвижных средств при маневрировании применяются локомотивы, тягачи, маневровые рельсовые тракторы, а также толкатели и стационарные перемещающие устройства.

Указания, регламентирующие маневровые перемещения, передаются посредством громкоговорящей связи, ручных или звуковых сигналов; в качестве дополнительных средств используются маневровые светофоры и сигнальные щиты. Информационные сообщения должны быть лаконичными и однозначными.

Функции руководства маневровыми передвижениями возлагаются на одного работника – составителя поездов либо на старшего кондуктора сборного поезда в условиях выполнения маневров на промежуточной станции.

Машинист маневрового локомотива приводит локомотив в движение исключительно после получения распоряжения или соответствующего сигнала от руководителя маневров.

Некоторые виды маневровых передвижений представлены на рисунке 1.

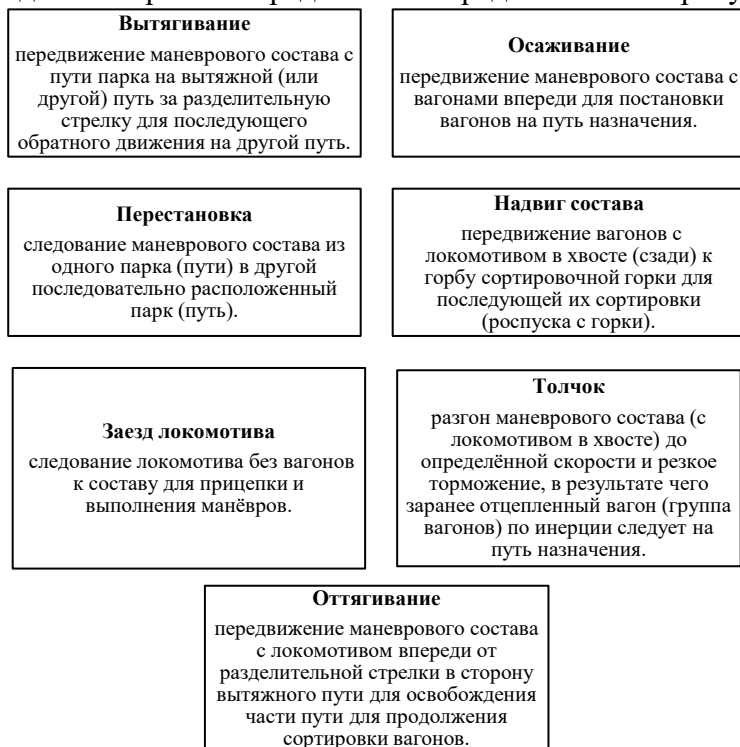


Рисунок 1 – Некоторые виды маневровых передвижений

Манёвровый локомотив выполняет все перемещения вагонов по станционным путям, формирование и разформирование поездов, подачу вагонов к грузовым фронтам и на ремонтные пути, а также перемещения между парками. Для оценки их эффективности используют ряд показателей, иллюстрируемых на рисунке 2.

Данных показателей работы локомотивов недостаточно для полной оценки эффективности их эксплуатации [1].

Простой маневрового локомотива может возникать по разным причинам, в том числе из-за необходимых операций. Локомотив может находиться в резерве или двигаться с полным составом, и во всех этих случаях нельзя автоматически судить о целесообразности его использования.

Продолжительность выполнения маневровой работы на станции определяется состоянием поступающих вагонов и местными условиями станции. В этом случае необходимо задать границы изменения этой величины. В решении этой задачи помогут методы теории вероятностей и математической статистики.

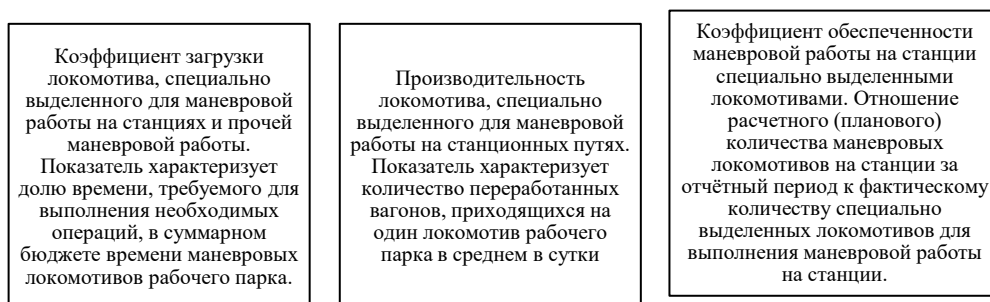


Рисунок 2 – Работа локомотива

Для рассматриваемой грузовой станции отклонение коэффициента загрузки локомотивов в маневровой работе от расчётного значения не превысило $\pm 3\%$. Однако из-за большого разнообразия маневровых операций и относительно невеликого их общего числа выборка по данной станции оказалась недостаточно представительной, чтобы делать однозначные выводы для всех грузовых станций сети. На текущем этапе установлено, что при определении контрольных значений коэффициента загрузки маневровых локомотивов на грузовых станциях следует учитывать возможные отклонения от расчётных величин.

Маневровая работа должна обеспечивать безопасность движения поездов, безопасность персонала, задействованного в манёврах, а также сохранность подвижного состава и грузов. Некоторые меры безопасности:

- разделение путей станции с большим объёмом маневровой работы на маневровые районы, на одном районе работает один локомотив и составительская бригада;
- порядок перевода стрелок и лиц, которым разрешено переводить стрелки при манёврах;
- ограничение максимальных скоростей при манёврах.

Порядок производства манёвров на путях, расположенных на уклонах, где создаётся опасность ухода на перегон.

Таким образом, маневровый локомотив – специализированная машина для операций на станциях и подъездных путях: перестановка и формирование/расформирование составов, подача вагонов к фронтам и на ремонт. Из-за частых троганий и разгонов он имеет высокий сцепной вес, значительную тягу, ограниченную расчётную скорость, должен обеспечивать быстрое реверсирование, плавное торможение, высокий КПД и надёжность, с управлением из одной кабины с обзором в обе стороны. Рост объёмов перевозок повышает требования к мощности (от ~550-770 кВт ранее до 835-1040 кВт и

выше; для вывозных – ~1540 кВт и перспективно до ~2300 кВт). Преобладают тепловозы; специализированные машины эффективнее магистральных в манёврах. Оценка эффективности требует статистических методов; наблюдаемое отклонение коэффициента загрузки около $\pm 3\%$ на одной станции не позволяет делать универсальные выводы. При организации манёвров критична безопасность: зонирование станции, регламентация перевода стрелок, ограничения скорости и особые правила на уклонах.

Список использованных источников

1. Сапожников В.В. Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Транспортная книга, 2019. 393 с.
2. Сороко В.И. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Планета, 2020. 1008 с.

Station movements of a shunting locomotive

Gabidulina T.V.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the characteristics of the movements of a shunting locomotive at the station, and presents the existing performance indicators.

Keywords: *shunting locomotive, shunting work, performance indicators, shunting operations*

УДК 625.1+656.21

Удлинение путей на станции

Габидулина Т.В.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В данной статье рассмотрены причины удлинения путей на станции, а также выделены основные преимущества проектирования для станционной работы в целом.

Ключевые слова: *удлинение путей, пропуск поездов, перевозочный процесс*

Строительство дополнительных магистральных путей вдоль действующих железнодорожных линий позволяет существенно сократить простои поездов и увеличить их количество вблизи магистрали. Однако высокие затраты на прокладку непрерывных дополнительных маршрутов по существующим трассам ограничивают возможности быстрого повышения их технического уровня [2].

На многих станциях проблему простоев решают за счёт удлинения путей, преимущественно путей необщего пользования. Это проектирование повышает грузоподъемность подвижного состава – становится возможным использовать больше вагонов – и увеличивает провозную способность [1].

Ведутся масштабные работы по созданию объездных путей узлов, путепроводных развязок, реконструкции и развитию горловин станций, устранению пересечений маршрутов, устройству съездов и улавливающих тупиков. Удлинение путей приносит станции дополнительные преимущества в развитии путевой сети, облегчая проведение скрещений поездов.

Опыт показывает, что строительство большого числа дополнительных путей на станциях параллельно существующим главным, применявшееся ранее при отсутствии современных средств сигнализации и связи, при организации пакетного движения

приводит к значительному увеличению простоев (рисунок 1).

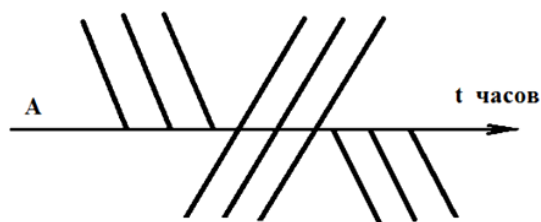


Рисунок 1 – Схема пропусков поездов при укладке дополнительных путей на разьездах

Это вызывает следующие эксплуатационные потери на однопутных линиях:

- длительные стоянки поездов при скрещении, обусловленные пакетной организацией движения;
- сокращение протяжённости вторых главных путей на однопутных участках, что в будущем повлечёт за собой дополнительные капитальные затраты при модернизации технического оснащения;
- возрастание расходов на капитальный ремонт верхнего строения существующих главных путей однопутной линии.

Удлинение путей на станции в железнодорожном транспорте – это переустройство существующих станций, при котором длина путей увеличивается, чтобы обеспечить пропуск поездов большей длины. Это может относиться к приёмоотправочным путям, которые предназначены для приёма поездов на станцию, стоянки и отправления на перегон.

Удлинение железнодорожных путей является стратегически важной задачей, направленной на модернизацию инфраструктуры и повышение её пропускной способности. Этот процесс обусловлен рядом причин, требует тщательного проектирования и комплексного выполнения работ, а также имеет значительный экономический эффект.

Причины удлинения путей:

- адаптация к современным составам (главной движущей силой является необходимость пропускать более длинные и тяжёлые грузовые поезда, существующие пути, рассчитанные на устаревшие, менее габаритные составы, перестают соответствовать современным требованиям к приёму и отправлению поездов);
- оптимизация движения (увеличение длины путей, в частности вытяжных, позволяет оптимизировать маневровые работы на станциях; это обеспечивает более эффективную погрузку, уборку вагонов и общую организацию работы станции, повышая её операционную производительность);
- использование мощных локомотивов (рост мощности локомотивов способствует формированию более длинных и тяжёлых поездов, что, в свою очередь, требует соответствующей адаптации путевого хозяйства для обеспечения их беспрепятственного пропуска и соблюдения графиков движения).

Проектировании удлинения путей учитываются следующие ключевые аспекты:

- наличие свободного пространства (предпочтение отдаётся направлению, где имеется запас длины станционной площадки, главный путь прямой и отсутствуют искусственные сооружения, что минимизирует объём земляных работ и затраты);
- профиль подходов (если подходы к путям имеют уклоны более 1,5%, может быть рассмотрен вариант изменения профиля в сторону меньшего уклона для снижения объёма земляных работ и обеспечения безопасности);
- расположение элементов инфраструктуры (полезная длина путей проектируется с учётом расположения выходных сигналов и изолирующих стыков, которые являются

критически важными для системы сигнализации и управления движением);

- комплексность задачи (важно отметить, что одновременное удлинение приёмоправочных путей на всех станциях железнодорожного направления является крайне трудоёмкой и сложной задачей; требуется детальный анализ целесообразности переустройства каждого раздельного пункта на всём полигоне).

Процесс удлинения путей включает в себя ряд технологических операций:

- демонтаж и установка стрелочных переводов (старые стрелочные переводы демонтируются, а на их место устанавливаются новые, соответствующие изменённой конфигурации путей);

- укладка рельсошпальной решётки (производится укладка новых участков путей с использованием рельсошпальной решётки);

- коррекция профиля подходов (при необходимости осуществляется изменение профиля подходов, если их уклоны превышают установленные нормы (более 1,5%), для обеспечения безопасности движения);

- безопасность движения (при выполнении всех работ особое внимание уделяется соблюдению мер безопасности движения; на участках с уклонами предусматриваются специальные меры, предотвращающие самопроизвольный уход вагонов за пределы полезной длины путей).

Удлинение путей способствует значительному экономическому эффекту, включая:

- повышение пропускной и провозной способности (это позволяет обрабатывать больше поездов и грузов, что напрямую влияет на эффективность всей железнодорожной сети);

- увеличение длины и веса составов (возможность формирования более длинных и тяжёлых поездов приводит к росту провозной способности при меньшем количестве рейсов);

- сокращение задержек (уменьшение времени простоя поездов на участках, где длина путей не соответствовала требованиям, способствует ускорению движения вагонопотоков).

Однако следует учитывать и потенциальные ограничения: чрезмерное сокращение количества или длины сортировочных путей на одной станции, ориентированное на перспективные потоки, может привести к необходимости увеличения числа путей и усиления горок на других станциях. Это, в свою очередь, может замедлить продвижение вагонопотоков в целом. Поэтому критически важно найти оптимальный баланс провозной способности всего железнодорожного полигона для достижения максимальной эффективности.

Удлинение пути способствует улучшению следования поездов, которые проходят по пакетному графику.

Пакетное движение дает прирост в пропускной способности железнодорожных линий только для протяженных перегонов с большим временем хода грузовых поездов по перегону.

В случае удлинения путей на станции можно выделить множество преимуществ для работы станции и капитальные вложения для строительства покрывают все эксплуатационные затраты при выполнении станционных операций.

Список использованных источников

1. Железнодорожные станции и узлы: учеб. для вузов ж.-д. трансп. / В.Г. Шубко, Н.В. Правдин, Е.В. Архагельский [и др.]. М: УМК МПС России, 2002. 368с.
2. Кочнев Ф.П. Управление эксплуатационной работой железнодорожных дорог / Ф.П. Кочнев, И. Б. Сотников. М.: Транспорт, 2010. 424с.

Extension of tracks at the station

Gabidulina T.V.

This article examines the reasons for the lengthening of tracks at the station, as well as highlights the main advantages of design for station operation in general.

Keywords: lengthening of tracks, passage of trains, transportation process

УДК 004+656.2

Современное состояние и векторы развития транспортной системы России

Галиева А.Р., Моисеева В.А., Мергенбаева А.А.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

В данной статье проведен детальный анализ структурных проблем и перспективных направлений развития транспортного комплекса Российской Федерации; исследованы региональные диспропорции, уровень износа инфраструктуры, экологические аспекты и технологическое отставание; особое внимание уделено конкретным проектам цифровизации, развитию высокоскоростного движения, созданию мультимодальных хабов и импортозамещению; представлены экономические расчеты, статистические данные и практические рекомендации для реализации стратегии модернизации транспорта, основанные на анализе текущих государственных программ и корпоративных отчетов.

Ключевые слова: *транспортная система, железнодорожный транспорт, автомобильные дороги, инфраструктурный износ, цифровая трансформация, высокоскоростные магистрали, логистические хабы, импортозамещение, экологическая безопасность, экономическая эффективность*

Транспортная система России, обладающая крупнейшей в мире протяженностью путей сообщения (более 1,3 млн км дорог и 85 тыс км железнодорожных путей), находится на переломном этапе своего развития [8]. В условиях геополитических изменений, санкционного давления и переориентации экономических связей на Восток транспорт становится не только отраслью экономики, но и инструментом обеспечения национальной безопасности, суверенитета и территориальной целостности [1].

Проблема заключается в том, что унаследованная от СССР транспортная инфраструктура не соответствует современным требованиям по скорости, безопасности, экологичности и экономической эффективности. Средний возраст многих мостов, тоннелей, железнодорожных путей превышает нормативные сроки эксплуатации. Например, по данным Росавтодора, 40% федеральных автомобильных дорог требуют капитального ремонта, а 15% находятся в неудовлетворительном состоянии [7]. На железных дорогах около 25% путей имеют сверхнормативный износ [5].

Задачи:

- изучить современные метрики работы железнодорожного и автомобильного транспорта для определения ключевых проблемных зон;
- провести сравнительный анализ текущих показателей железнодорожных и автомобильных перевозок, чтобы выявить основные ограничения;
- исследовать актуальные данные о производительности железнодорожного и автомобильного транспорта и определить его слабые стороны.

Объект исследования: транспортный комплекс Российской Федерации.

Предмет исследования: процесс перехода от традиционной к интеллектуальной и высокотехнологичной транспортной системе.

Диагностика современного состояния (ключевые проблемы):

- пространственные диспропорции (транспортная сеть России крайне неравномерна, на европейскую часть (30% территории) приходится более 80% всей транспортной инфраструктуры; плотность автомобильных дорог с твердым покрытием в Центральном федеральном округе составляет 180 км на 1000 кв. км, а в Дальневосточном – всего 15 км [6]; это создает «логистические ножницы» (стоимость доставки 1 тонны груза из Москвы во Владивосток в 3-4 раза выше, чем в обратном направлении из-за порожнего пробега вагонов) [3]);

- физический и моральный износ (уровень износа основных фондов на железнодорожном транспорте оценивается в 55-60%, на автомобильном – 45-50% [3]; особенно критична ситуация с искусственными сооружениями, каждый пятый железнодорожный мост (около 5000 единиц) требует немедленного ремонта или замены [2]; в электроэнергетике для тяги поездов используются трансформаторы и подстанции, 70% которых были введены в эксплуатацию до 1990 года [5]);

- экологические вызовы (транспортный комплекс дает до 22% всех выбросов парниковых газов в России; железнодорожный транспорт, несмотря на относительную экологичность, использует около 1 млн тонн дизельного топлива ежегодно на неэлектрифицированных участках (40% сети) [4]).

Цифровая железная дорога (проект «Цифровая железная дорога» должен выйти за рамки пилотных участков) мы предлагаем конкретную дорожную карту:

- 2025-2026 (внедрение системы «цифровой помощник машиниста» на 30% грузовых локомотивов, что позволит снизить расход электроэнергии на 7-10% за счет оптимизации режимов ведения поезда [5]);

- 2027-2028 (создание единой платформы управления инфраструктурой с использованием цифровых двойников для 100% критически важных объектов (мосты, тоннели, сортировочные горки); ожидаемый экономический эффект – сокращение затрат на содержание на 15-20% [1]);

- высокоскоростное движение (строительство ВСМ Москва-Казань (770 км) оценивается в 1,7 трлн рублей [8]; наши расчеты показывают, что при стоимости билета 5 тысяч рублей и пассажиропотоке 10 млн человек в год, срок окупаемости составит 15-18 лет; косвенный эффект (разгрузка существующей линии позволит увеличить грузопоток на 15 млн тонн ежегодно, что даст дополнительный доход ОАО «РЖД» около 30 млрд рублей [3]);

- мультимодальные хабы (мы предлагаем создать в Оренбургской области логистический хаб «Южно-Уральский» как часть коридора «Север-Юг»; технико-экономическое обоснование показывает, что инвестиции в размере 12 млрд рублей окупятся за 8-10 лет за счет сокращения времени перевалки контейнеров с 12 до 3 часов и снижения логистических издержек для региональных предприятий на 15-20% [7]).

Реализация предложенных мер позволит к 2030 году достичь следующих показателей:

- увеличить среднюю скорость доставки грузов по железной дороге с 10-12 до 18-20 км/ч [2];

- снизить энергоемкость перевозок на 25-30% [5];

- увеличить долю российского оборудования в транспортном комплексе до 70-75%.

Наше исследование показывает, что модернизация транспортной системы России – это не только техническая задача, но и комплексная программа социально-экономического развития [1]. Для Оренбургского региона мы рекомендуем создать региональный центр компетенций по цифровой трансформации транспорта на базе

Оренбургского института путей сообщения и инициировать пилотный проект «Умная станция» на одной из станций Оренбургского региона железной дороги [6].

Только системный, проектно-ориентированный подход позволит превратить транспорт из проблемы в драйвер экономического роста и обеспечения национальной безопасности России [8].

Преимущества цифровой трансформации транспортной системы.

ОАО «РЖД» и другие инфраструктурные компании являются крупнейшими потребителями энергетических и технологических ресурсов. Например, только на обеспечение работы железных дорог ежегодно расходуется свыше 40 млрд кВт·ч электроэнергии. Основная часть (около 87%) направляется на электрическую тягу, однако значительные объемы идут на обслуживание инфраструктуры, управление потоками и системы безопасности.

В настоящее время во многих сегментах транспортной системы все еще применяются устаревшие технологические решения: физически и морально изношенная инфраструктура, централизованные системы управления, неэффективные виды топлива и освещения. Рассмотрим расход ресурсов на примере управления грузовыми потоками: традиционная система планирования приводит к простоям до 20% подвижного состава, в то время как внедрение цифровых логистических платформ позволяет сократить этот показатель до 5-7%, высвобождая значительные мощности.

Наиболее эффективные результаты модернизации достигаются в следующих областях:

- интеллектуальные системы управления (далее – ИТС) (применение ИИ для прогнозирования трафика и автоматического распределения ресурсов увеличивает пропускную способность дорог на 25-30% без необходимости строительства новых объектов);
- высокоскоростное и скоростное движение (запуск пассажирских перевозок по линиям ВСМ/СВМ не только ускоряет поездки, но и освобождает существующие пути для грузовых перевозок, тем самым наращивая общий грузооборот);
- энергоэффективные технологии (использование водородных и аккумуляторных локомотивов на неэлектрифицированных участках, а также повсеместное внедрение светодиодного освещения на станциях и вдоль путей снижает энергопотребление на 15-40% в соответствующих сферах);
- мультимодальные хабы (создание автоматизированных логистических центров с эффективной перевалкой грузов ускоряет доставку на 20-25% и снижает связанные с логистикой расходы).

Результаты и перспективы.

Проведенный анализ подтверждает, что стратегическая модернизация транспортной системы на основе цифровизации и внедрения ресурсосберегающих технологий способна обеспечить синергетический эффект: повышение безопасности, снижение эксплуатационных затрат, минимизация экологического ущерба и рост транзитного потенциала России. Ключевыми проектами, реализация которых определит будущее отрасли, должны стать:

- полномасштабное развертывание экосистемы «Цифровая железная дорога»;
- строительство высокоскоростных магистралей Москва – Казань и Москва – Санкт-Петербург;
- формирование сети мультимодальных хабов вдоль международных транспортных коридоров «Север – Юг» и «Восток – Запад»;
- создание отечественного парка подвижного состава на альтернативных видах топлива.

Успех этих инициатив зависит от консолидации усилий государства, бизнеса и научно-образовательных учреждений для подготовки кадров и развития собственных технологических решений.

Список использованных источников

1. Аналитический доклад «Цифровая трансформация транспортного комплекса: мировой опыт и российские реалии». М.: НИУ ВШЭ, 2023, с. 156.
2. Галабурда В.Г., Персианов В.А. Единая транспортная система: учебник. 8-е изд. М.: Юрайт, 2022. с. 201.
3. Исследование рынка высокоскоростных железных дорог в России. М.: «Инфраструктурный центр» РВК, 2023. с. 92.
4. Методические рекомендации по оценке экономической эффективности инвестиционных проектов на транспорте. М.: Минтранс России, 2022. с. 88.
5. Национальный проект «Безопасные качественные дороги» 2024-2030 гг. Паспорт проекта, с. 112.
6. Отчет о деятельности ОАО «РЖД» за 2023 год. М., 2024. с. 71.
7. Петров А.В., Сидоров К.Д. Логистика и управление цепями поставок на железнодорожном транспорте. М.: Транслит, 2023. с. 167.
8. Статистический сборник «Транспорт в России 2023». М.: Росстат, 2024. с. 23.
9. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 27.11.2021 № 3363-р. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosavtodor.gov.ru/docs/ofitsialnye-dokumenty/507701> (дата обращения 14.12.2025).

The current state and development vectors of the Russian transport system

Galieva A.R., Moiseeva V.A., Mergenbaeva A.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article provides a detailed analysis of the structural problems and promising areas of development for the transport complex of the Russian Federation; it examines regional disparities, the level of infrastructure deterioration, environmental aspects, and technological backwardness; special attention is given to specific projects related to digitalization, high-speed transportation, the creation of multimodal hubs, and import substitution; the article presents economic calculations, statistical data, and practical recommendations for implementing a transport modernization strategy based on an analysis of current government programs and corporate reports.

Keywords: *transport system, railway transport, highways, infrastructure deterioration, digital transformation, high-speed highways, logistics hubs, import substitution, environmental safety, and economic efficiency*

УДК 656.2+004

Между прошлым и будущим

Гоголь Э.И.

Колледж железнодорожного транспорта ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург, Россия

ОАО «РЖД» сегодня – это большой и сложный организм, который стоит на перепутье; с одной стороны, тянется советское наследие – изношенные пути, старая инфраструктура, нехватка кадров и сильная зависимость от сырьевых грузов; с другой – компания пытается шагнуть в будущее: развивает БАМ, активно внедряет цифровые технологии, строит высокоскоростные магистрали и хочет превратиться в современного логистического игрока; чем всё закончится, во многом зависит от того, получится ли найти баланс между поддержанием старой системы и умением подстроиться под новые условия.

Ключевые слова: ОАО «РЖД», масштаб, БАМ, Транссиб, санкционное давление, кадровый кризис

Транспортная система ОАО «РЖД» сегодня – это гигант на распутье. С одной стороны, перед нами наследие советской эпохи: колоссальная, но изношенная сеть, критически важная для экономики. С другой – амбициозный проект по цифровой трансформации и модернизации, который пытается вписать этот гигант в реалии 21 века. Давайте разберемся, где он сейчас находится, с какими трудностями сталкивается и что у него уже получается.

В каком состоянии система сегодня?

Если говорить коротко, состояние очень контрастное.

Масштаб поражает – это по-прежнему одна из крупнейших железных дорог в мире, под управлением ОАО «РЖД» около 85 тысяч километров путей. Компания сохраняет статус монополиста на магистральные перевозки, будучи вертикально интегрированным холдингом. Она контролирует всё: от рельсов и стрелок до локомотивов, вагонов и билетных касс.

Технологический разрыв – главная особенность: на ключевых направлениях, вроде Транссиба или подходах к Москве и Питеру, можно увидеть современные системы управления, цифровые сортировочные станции и новые поезда. Но стоит свернуть на региональную или, тем более, северную ветку, как картина резко меняется – там во многом ещё работает техника и инфраструктура прошлого века.

Роль в экономике неоспорима: ОАО «РЖД» – это каркас, на котором держится связность огромной страны. Именно железная дорога доставляет уголь, руду, нефть и контейнеры через тысячи километров, в регионы, где другие виды транспорта просто нерентабельны или невозможны.

С какими проблемами сталкивается ОАО «РЖД»?

Проблемы у компании системные, и решать их приходится одновременно:

- деньги на поддержку стареющей инфраструктуры уходят в «черную дыру» (колоссальные средства съедает просто поддержание в рабочем состоянии тысяч километров путей, мостов и станций, особенно на второстепенных линиях; инвестировать здесь особенно не во что, но и бросить нельзя – это социальная и экономическая ответственность);

- «две железные дороги» внутри одной (существует болезненный разрыв между передовыми магистралями (те же БАМ и Транссиб, где идут масштабные стройки) и всей остальной сетью, это создает дисбаланс в развитии регионов);

- зависимость от «трубы» (доходы ОАО «РЖД» сильно привязаны к экспорту сырья; упали цены на уголь или нефть – сразу проседает грузопоток; а санкционное давление последних лет добавило головной боли с логистикой, платежами и поставками высокотехнологичного оборудования);

- кадровый кризис (профессия машиниста, путейца или инженера стремительно теряет привлекательность для молодежи; тяжелые условия, ответственность и не самая высокая зарплата в столицах приводят к острой нехватке специалистов и старению коллективов);

– пассажиры в минусе, грузы – в плюсе (дальние и особенно пригородные перевозки исторически убыточны; их дотируют за счёт высоких тарифов на грузовые перевозки; это создает недовольство и грузоотправителей, и пассажиров, которые видят рост цен);

– неповоротливость гиганта (как и любая государственная корпорация такого масштаба, ОАО «РЖД» часто критикуют за бюрократию, медленное принятие решений и недостаточную гибкость в работе с клиентами, особенно на фоне agile-логистических компаний).

А что уже получилось? Достижения, которые видны!

Несмотря на сложности, компания не стоит на месте и может похвастаться реальными, осязаемыми успехами:

– грандиозные стройки века (модернизация БАМа и Транссиба – это не просто ремонт, а удвоение мощностей, новые тоннели и мосты; проект национального масштаба, цель до 180 млн тонн грузов на Восток; а запуск движения по первому участку высокоскоростной магистрали (ВСМ) Москва – Санкт-Петербург и планы по ВСМ на Казань – это инвестиция в будущее пассажирских перевозок);

– цифра приходит на железную дорогу (внедряется не просто «компьютеризация», а целые экосистемы; клиенты через платформу «Грузовая железная дорога 4.0» могут как в интернет-магазине заказать перевозку и отследить груз онлайн; системы «Умный путь» с датчиками предупреждают о проблемах до аварии);

– новые лица на путях;

– пассажиры давно оценили комфортные «Ласточки», которые связали пригороды и соседние регионы (появились современные «Стрижи» и «Иволги»; обновляется и грузовой парк – всё больше специализированных вагонов для контейнеров, что отвечает запросам логистики);

– стать не просто перевозчиком, а логистом (ОАО «РЖД» активно строит логистические центры (например, в Рузе), где груз можно перегрузить с поезда на фуру; компания развивает собственные логистические сервисы и активно работает в рамках международных коридоров, таких как «Север-Юг», всё больше интегрируясь в глобальные цепочки).

Что впереди? Перспективы и тренды.

Будущее ОАО «РЖД» будет определяться несколькими ключевыми векторами:

– завершить Восточный полигон (модернизация БАМа и Транссиба останется абсолютным приоритетом; это вопрос национальной экономической безопасности и экспортных доходов);

– сделать ставку на высокие скорости (развитие ВСМ – это шанс кардинально улучшить пассажирские перевозки и «сжать» пространство между городами-миллионниками);

– стать по-настоящему «цифровой железной дорогой» (внедрение систем с элементами искусственного интеллекта для управления движением, предиктивного ремонта и создания «цифровых двойников» инфраструктуры – неизбежный путь);

– научиться жить в новых условиях (импортозамещение технологий (сигнализации, управления) из вызова превратится в рутинную работу; нужно будет создавать и внедрять свои решения);

– менять бизнес-модель (от перевозчика массовых грузов – к комплексному логистическому оператору, который предлагает клиенту удобные сервисы «от двери до двери»);

– удерживать кадры и стать «зеленее» (потребуется не только деньги, но и новые подходы, чтобы сделать работу привлекательной для молодежи; а экологическая повестка будет подталкивать к внедрению водородных технологий и повышению энергоэффективности).

В итоге, путь ОАО «РЖД» – это постоянный баланс. Баланс между необходимостью содержать гигантское наследство прошлого и амбициями стать современной цифровой компанией. Между социальной миссией (пассажирские перевозки) и коммерческой эффективностью (грузовые). Успех будет зависеть от того, насколько гибко и быстро этот «бронепоезд» государственного масштаба сможет адаптироваться к меняющемуся миру.

Between the past and the future

Gogol E.I.

College of Railway Transport of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Transport University», Yekaterinburg, Russia

Today, Russian Railways is a large and complex organization that is at a crossroads; on the one hand, there is the legacy of the Soviet era, with worn-out tracks, outdated infrastructure, a shortage of personnel, and a strong reliance on commodity cargo; on the other hand, the company is trying to move into the future by developing the Baikal-Amur Mainline, actively implementing digital technologies, building high-speed railways, and aspiring to become a modern logistics player; the outcome will largely depend on finding a balance between maintaining the old system and adapting to new conditions.

Keywords: *Russian Railways, scale, BAM, Transsib, sanctions pressure, personnel crisis*

УДК. 725.31.

Модульный вокзал

Дидрих Л.А.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Статья рассматривает создание и массовое внедрения в эксплуатацию новых комплексов модульных железнодорожных вокзалов и платформ, которые отличаются компактностью и коротким сроком сборки.

Ключевые слова: *проект модульного вокзала, система «умный дом», эргономика, модульный серийный проект, компания ОАО «РЖД»*

В 2023 году в г. Екатеринбурге на станции Шарташ был введен в эксплуатацию в качестве экспериментального проекта новый проект модульного вокзала.

Вокзал выполнен в футуристическом стиле с панорамным остеклением, обладает эргономичным дизайном, по форме напоминает скоростной поезд.

Модульный серийный проект вокзалов ориентирован специально для пригородных станций с учетом их специфики. Презентация проекта проходила в рамках всероссийского Чемпионата профессионалов ОАО «РЖД».

Размеры вокзала составляют 8,8×21,5×3,2 метра, в состав входит несколько модулей, выполненных по технологии домов AIRA Homes.

Первый в стране пригородный вокзал модульного типа, который установлен на станции Шарташ Свердловской железной дороги, успешно прошел испытания в реальных условиях уральской зимы и высокого пассажиропотока [4].

За время эксплуатации (его открытие состоялось 21 июля 2023 года) вокзальным павильоном в Екатеринбурге воспользовались более 220 тысяч человек.

На рисунке 1 представлен общий вид готового проекта.



Рисунок 1– Общий модуль вокзала на станции Шарташ

Проект оснащен системой умный дом, на прилегающей территории перрона установлены скамейки, оснащенные подогревом, подсветкой и беспроводной зарядкой, адаптирован под мобильных пассажиров пандусами и указателями шрифтом Брааля для незрячих пассажиров.

Вокзал так же оборудован залом ожидания на 36 сидячих мест, кабиной для двух кассиров с бронестеклом и затемнением, встроенным ароматизатором, вакуумным туалетом, санузлом с вакуумной системой подачи воды и слива канализации.

На рисунке 2 представлен вид зала ожидания в модульном вокзале.



Рисунок 2 – Зал ожидания модульного вокзала

В зале ожидания также установлена система вентиляции, встроенные ароматизаторы, кондиционер, USB и обычные розетки для зарядки техники.

Капсульный вокзал автоматизирован, установлены новейшие программы и системы программного обеспечения с элементами искусственного интеллекта, а для управления им достаточно одного сотрудника.

Здание «собирается» по принципу конструктора.

Минимальная возможная площадь вокзала 13 м². Это площадь одного модуля размером 6,2×2,4×2,8 метра, который вмещает в себя и кассы, и санузел.

При необходимости площадь вокзала может быть увеличена путем добавления дополнительных модулей.

В ближайшие годы компания ОАО «РЖД» планирует открытие ряда модульных вокзалов в различных регионах страны, в том числе на станциях Шакша (Республика Башкортостан), Бушулей (Забайкальский край), Зakanальная (город Волгоград), Новочунка и Большая Елань (Иркутская область) и других [3].

Модульная конструкция и адаптивность позволяет возвести павильон пригородного вокзала в короткие сроки, при этом их функциональность и универсальность полностью отвечает всем современным требованиям комфорта и безопасности пассажиров.

Материалы, используемые в проектах выполнены из современных экологических и долговечных композитных материалов.

Отмечается, что буквально на днях подобный павильон начал принимать пассажиров на остановочном пункте Мельниково в Иркутске, где ежедневно останавливается более 30 пригородных поездов.

Вокзал-конструктор полюбился пассажирам за функциональность, комфорт, привлекательный дизайн экстерьера и интерьера.

В нем есть все необходимое: две пригородные билетные кассы, зал ожидания на 36 посадочных мест с эргономичными сидениями, биотуалет.

Несмотря на компактные размеры, такой вокзал полностью отвечает современным требованиям. Для удобства посетителей – онлайн-табло с информацией о прибытии и отправлении поездов, справочный видеотерминал, кофейный автомат, USB-розетки для зарядки телефонов.

Благодаря эффективной системе климат-контроля внутри здания поддерживается комфортная температура как в летний зной, так и в сильные морозы.

Холдинг ОАО «РЖД» реализует программу по оснащению небольших станций быстровозводимыми пассажирскими зданиями: на сети российских железных дорог планируется установить еще 15 модульных вокзалов. В том числе рассматривается возможность размещения пассажирских павильонов модульного типа на станциях СвЖД, сообщила служба корпоративных коммуникаций СвЖД [5].

Модульные вокзалы – это быстровозводимые, автономные конструкции, которые собираются всего за четыре дня. «Самое главное, что их можно применять на остановочных пунктах, которые находятся в самых дальних уголках, там, где нет возможности сегодня какого-то строительства. Срок службы вокзалов определили – 50 лет и выше», – пояснил начальник Западно-Сибирской дирекции пассажирских обустройств ОАО «РЖД» Понуров.

ОАО «РЖД» до конца десятилетия установит около 400 единиц модульных вокзалов на небольших железнодорожных станциях сообщил глава компании Олег Белозёров в ходе правительственного часа в Госдуме.

Список использованных источников

1. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 58172-2018 Услуги на железнодорожном транспорте. Требования по обслуживанию пассажиров на остановочных пунктах. Утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 июля 2018 г. №401-ст. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200159796> (дата обращения: 05.12.2025).
2. Стратегия научно-технического развития холдинга «Российские дороги» на период до 2030 года «Белая книга» [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/api/media/resources/1345193?action=download> (дата обращения: 05.12.2025).
3. Журнал эксперт. [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=2150487> (дата обращения: 05.12.2025).

4. Первый в России модульный вокзал «первозимник» на станции Шарташ. Журнал «Эксперт», 26.03.2024 [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=215287> (дата обращения: 05.12.2025).

Modular station

Didrikh L.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the creation and mass implementation of new complexes of modular railway stations and platforms, which are compact. and short assembly time

Keywords: *modular station project, smart home system, ergonomics, modular serial project, JSC Russian Railways*

УДК 004+656.1

Транспорт будущего: эволюция, вызовы и новые горизонты

Елфимов В.В., Алексенко М.А.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Статья посвящена анализу текущего и будущего состояния транспортной системы России.

Ключевые слова: *транспортная система, электрификация, автономный транспорт, искусственный интеллект, мультимодальность, Mobility as a Service (MaaS), высокоскоростные магистрали, аэромобильность, цифровизация, кибербезопасность*

Транспортная система – это кровеносная система современной глобальной экономики и общества. Её состояние напрямую определяет мобильность людей, эффективность логистических цепочек, экологическую обстановку и качество жизни в городах и регионах. Находясь на стыке технологических инноваций, экономических требований и экологических императивов, транспорт сегодня переживает период фундаментальной трансформации. Эта статья рассматривает ключевые тенденции, формирующие его текущее состояние и анализирует стратегические векторы развития на ближайшее будущее.

Современное состояние: на перепутье вызовов и возможностей.

Сегодняшняя транспортная экосистема характеризуется одновременным сосуществованием устаревающих инфраструктур и прорывных технологий.

Доминирование традиционных моделей под вопросом.

Личный автомобиль с двигателем внутреннего сгорания (далее – ДВС) пока сохраняет лидирующие позиции во многих странах, особенно в пригородных и сельских зонах. Однако в мегаполисах его роль пересматривается из-за хронических проблем: перегруженность дорог, дефицит парковочного пространства, высокий уровень шума и загрязнения воздуха. Авиация и морские перевозки остаются каркасом международной торговли и туризма, но их углеродный след становится объектом растущего регулирования.

Цифровизация как новая реальность.

Транспорт стал одной из самых цифровизируемых отраслей. Приложения для каршеринга, вызова такси (MaaS – Mobility as a Service), навигации в реальном времени и

мультимодальной логистики изменили пользовательский опыт. Умные светофоры, системы управления дорожным движением и телематика повысили пропускную способность существующих сетей. Цифровые платформы консолидируют спрос и предложение, создавая новые рынки.

Экологический императив.

Изменение климата и ужесточение экологических норм (например, стандарты «Евро-7», инициативы «зелёного курса») создают мощное давление на отрасль. Это стимулирует поиск альтернатив, но полный переход тормозится высокой стоимостью инфраструктуры (например, сетей зарядных станций для электромобилей), технологическими ограничениями (ёмкость аккумуляторов, «зелёное» авиационное топливо) и необходимостью утилизации старых активов.

Урбанистический тренд.

В городах происходит сдвиг от автомобилецентричной модели к полицентричной. Приоритет отдается развитию общественного транспорта (метро, трамваи, скоростные автобусы BRT), созданию безопасной инфраструктуры для велосипедистов и пешеходов, внедрению зон с ограниченным автомобильным движением. Концепция «города 15-минутной доступности», где все основные потребности удовлетворяются в пешей досягаемости, напрямую бросает вызов традиционной транспортной парадигме.

Ключевые драйверы будущих изменений (перспективы развития).

Эволюция транспорта будет определяться конвергенцией нескольких взаимосвязанных технологических и социальных трендов.

Электрификация и декарбонизация.

Это главный стратегический вектор. Электромобили перестали быть нишевым продуктом, их доля на рынке неуклонно растет. Процесс расширяется на коммерческий транспорт (электробусы, грузовики средней грузоподъемности) и начинает затрагивать тяжелую технику. Параллельно идет активный поиск решений для авиации (на водородных топливных элементах, синтетическом топливе SAF) и морского флота (сжиженный природный газ, аммиак, паруса-роторы). Развитие водородной энергетики может стать ответом для сегментов, где чистая электрификация затруднена.

Автоматизация и автономность.

Беспилотные технологии постепенно переходят со стадий тестирования в коммерческую эксплуатацию. Уже сегодня автономные системы (уровни 2-3) ассистируют водителям в автомобилях. Полностью автономные (уровень 4-5) такси и грузовые платформы начинают работать на ограниченных, геозонированных территориях. В перспективе это сулит революцию: снижение аварийности за счет исключения человеческого фактора, повышение эффективности использования парка, новые модели мобильности для маломобильных групп населения.

Мультимодальность и MaaS (Mobility as a Service).

Будущее – за бесшовной интеграцией различных видов транспорта в единую цифровую экосистему. Пользователь через одно приложение сможет спланировать и оплатить поездку, комбинируя электрический самокат, метро, каршеринг и такси на одном билете с оптимальным по времени, стоимости и экологичности маршрутом. Это потребует не только технологической интеграции, но и новых форм сотрудничества между частными операторами и городскими властями.

Гиперлупы и высокоскоростной наземный транспорт.

Для преодоления больших расстояний развиваются проекты принципиально новых транспортных средств. Гиперлуп (капсулы в вакуумных трубах) обещает скорость, сопоставимую с авиационной, но с меньшим энергопотреблением. Высокоскоростные магистрали (HS2 в Великобритании, проекты в США и Азии) призваны разгрузить авиационные хабы на дистанциях до 1000 км. Эти проекты, однако, сталкиваются с колоссальными затратами на строительство и необходимостью решения сложных инженерных задач.

Дроны и городская аэромобильность.

Развитие грузовых и пассажирских дронов открывает новое, третье измерение для транспорта. Пилотные проекты по доставке медикаментов и товаров дронами уже реализуются. В долгосрочной перспективе концепция eVTOL (электрические летательные аппараты вертикального взлета и посадки) предлагает создать сеть «воздушных такси» для быстрого перемещения над плотной городской застройкой, хотя вопросы безопасности, шума и регулирования воздушного пространства еще далеки от полного решения.

Вызовы и барьеры на пути трансформации.

Несмотря на оптимистичные прогнозы, путь к транспортному будущему сопряжен с серьезными препятствиями.

Инфраструктурный разрыв.

Новая техника требует новой инфраструктуры. Развертывание повсеместной сети быстрых зарядок, геозон для беспилотников, «умных» дорог с датчиками и системами связи V2X (vehicle-to-everything) потребует колоссальных инвестиций и скоординированных усилий государства и бизнеса.

Регуляторная и правовая неопределенность.

Законодательство не поспевает за технологиями. Вопросы ответственности при ДТП с беспилотником, кибербезопасности транспортных сетей, лицензирования новых видов деятельности (например, операторов MaaS-платформ) и стандартизации протоколов обмена данными нуждаются в скорейшем урегулировании.

Социально-экономические риски.

Автоматизация угрожает массовым сокращением рабочих мест водителей, логистов, диспетчеров. Возникает «цифровой разрыв»: новые сервисы могут быть недоступны для пожилых или малообеспеченных граждан. Кроме того, существует риск монополизации рынка мобильности несколькими технологическими гигантами.

Вопросы безопасности и этики.

Увеличение доли программного обеспечения и подключения к сетям делает транспорт уязвимым для хакерских атак. Алгоритмы управления автономными системами должны принимать этические решения в аварийных ситуациях, что порождает сложные философские и правовые дилеммы.

Таким образом, современная транспортная система находится в точке бифуркации, где инерция традиционных моделей сталкивается с мощным импульсом технологических и экологических изменений. Её будущее будет определяться не одним «прорывным» изобретением, а синергией нескольких взаимодополняющих тенденций: электрификации, цифровизации, автономности и перехода от владения активами к использованию услуг (сервисная модель).

Успех этой трансформации зависит от способности общества и государства решить комплекс инфраструктурных, регуляторных и социальных задач.

Итогом должно стать создание инклюзивной, безопасной, экологически устойчивой и эффективной мобильности, которая будет служить не просто средством передвижения, а инструментом повышения качества жизни и устойчивого развития.

Список использованных источников

1. Быстро, комфортно, «бесшовно»: как развивается транспортная система в РФ. [Электронный ресурс]. URL.: <https://ria.ru/20251201/transport-2058166473.html?ysclid=mj5rudhqlr431566013>. (дата обращения 11.12.2025).
2. Цветкова М. Вторая шестилетка. Как в России модернизируют транспортную инфраструктуру. [Электронный ресурс]. URL.:

Transport of the Future: evolution, challenges, and new horizons

Elfimov V.V., Aleksenko M.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article is devoted to the analysis of the current and future state of the transport system in Russia.

Keywords: *transport system, electrification, autonomous transport, artificial intelligence, multimodality, Mobility as a Service (MaaS), high-speed highways, aero mobility, digitalization, cybersecurity*

УДК 629.4+656.21

Влияние сортировки вагонов на станционные показатели

Ишмухаметов И.И.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассмотрены вопросы организации и автоматизации технологических процессов на железнодорожных сортировочных станциях; показано, что организованная работа станции обеспечивает повышение эффективности производственных операций при минимальных временных затратах; особое внимание уделено значению непрерывного и долговременного функционирования технических мероприятий и внедрению автоматизированных установок для оптимизации технической работы; рассмотрены этапы сортировочного процесса и описана структура сортировочных систем, включая варианты с одной или несколькими системами обработки вагонов.

Ключевые слова: *сортировка вагонов, автоматизация, железнодорожная станция, станционные операции*

Эффективность функционирования железнодорожных станций во многом детерминируется процессом переработки вагонопотоков, ключевым элементом которого является сортировка. Данный процесс, включающий непосредственно сортировку, накопление вагонов и выполнение сопутствующих технологических операций, оказывает существенное влияние на ряд эксплуатационных и экономических показателей.

Качество работы сортировочных устройств, а также строгое соблюдение технологических регламентов при расформировании и формировании поездных составов являются критически важными факторами, определяющими сохранность грузов, своевременность их доставки получателям, общую себестоимость перевозок и, как следствие, конкурентоспособность железнодорожного транспорта в целом.

Ключевые показатели, подверженные влиянию сортировки вагонов:

- среднее время простоя транзитных вагонов с переработкой (данный показатель отражает суммарное время нахождения вагонов на станции, складывающееся из последовательных операционных циклов процесса переработки);

- время накопления вагонов на состав поезда или маневровой передачи (величина этого параметра варьируется в зависимости от типа станции: на магистральных станциях процесс накопления может составлять 40-50% от общего времени нахождения вагона, тогда как на промышленных станциях этот показатель находится в диапазоне 20-30%);

- количество вагонов, переработанных на сортировочных горках (этот показатель характеризует пропускную способность сортировочного комплекса станции);
- коэффициент использования маневровых локомотивов и горочных механизмов (отражает эффективность задействования основного технического оснащения сортировочных систем).

Факторы, воздействующие на показатели работы сортировочных станций:

- ограничения инфраструктуры при продвижении вагонопотока (весовые нормы, установленные для различных направлений, накладывают ограничения на возможности сортировочной станции по формированию поездов; необходимость корректировки массы или длины «тяжелых поездов» для соответствия этим нормам требует дополнительных временных затрат);

- неравномерность движения поездов и вагонопотоков (суточные и направленческие колебания в движении поездов и объемах вагонопотоков приводят к снижению перерабатывающей способности сортировочных станций и вызывают задержки поездов, обусловленные невозможностью их немедленного приема);

- повторная переработка вагонов (возникновение необходимости повторной сортировки вагонов существенно увеличивает загрузку сортировочных устройств, влечет за собой дополнительные операционные издержки и замедляет общую динамику продвижения вагонопотоков по сети).

Рациональная организация работы станции обеспечивает устойчивое функционирование производственных процессов при минимальных временных затратах.

Ключевым элементом деятельности железнодорожного транспорта является непрерывное и долговременное выполнение технических мероприятий.

Для повышения эффективности технологических операций внедряются автоматизированные комплексы. Последовательное развитие отрасли обеспечивает интеграцию современных технологий на всех этапах производственного цикла железнодорожного хозяйства.

Сортировочные операции с вагонами предназначены для расформирования и формирования поездов различных категорий.

Данный процесс является многоэтапным и представлен на схеме рисунка 1.

На большинстве сортировочных станций применяется единая сортировочная система. В то же время допускаются альтернативные конфигурации: две системы, каждая из которых обслуживает вагонооборот конкретного направления, либо многосистемная организация сортировочного процесса.

Был усовершенствован алгоритм управления и контроля устройств автоматики сортировочной горки и телемеханических систем. Традиционная классификация человеко-машинных комплексов, выделяющая две основные функции – «принятие решений» и «исполнение решений», включает следующие типы:

- механические комплексы (машина выполняет преимущественно вторую функцию и выступает в роли усилителя физических усилий человека);
- автоматизированные системы (роль машины значительно возрастает – она частично реализует функции принятия решений и практически полностью обеспечивает исполнение);
- автоматические системы (участие человека отсутствует).

Прибытие составов в парк приёма

- Здесь с каждого вагона в автоматическом или ручном режиме списывают уникальный номер и добавляют в базу. Специальная программа сортировки обрабатывает полученную информацию и составляет сортировочный план — главный документ, на основании которого будет происходить дальнейшее распределение состава

Технический и коммерческий контроль

- При первом проверяют состояние вагонов, при втором — целостность груза

Расцепление текущих составов

- Чтобы создать новые составы, текущие необходимо расцепить, а вагоны в нужном количестве отправить по заданным направлениям. Для этого вагоны поступают в приёмноотправочный парк

Распределение вагонов по новым составам

- Вагоны под силой собственной тяжести скатываются в сортировочную горку — участок, где происходит распределение вагонов по новым составам. Здесь вагоны разгоняются, чтобы самостоятельно добраться до состава, тормозятся при помощи специальных установок и подцепляются к нужным составам

Формирование новых составов

- После формирования новых составов вновь сформированные поезда могут отправляться в путь

Рисунок 1 – Этапы сортировочного процесса

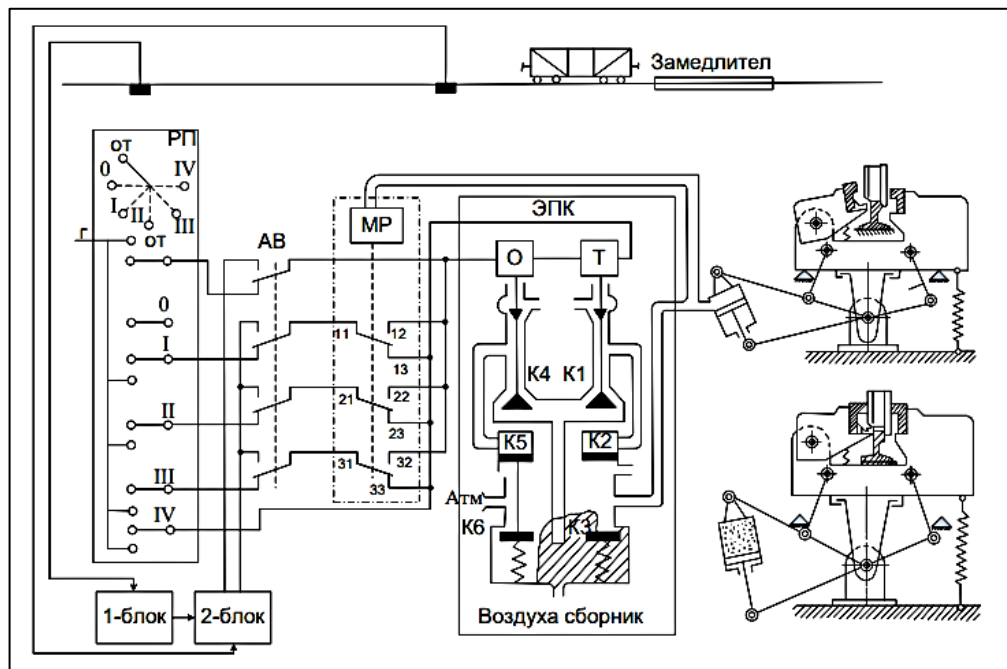


Рисунок 2 – Схема автоматизированной системы роспуска вагонов

В пересмотренной функциональной системе координат подход к указанной классификации и к роли ЧМК в производстве претерпевает изменения. При движении по иерархии от механических к автоматическим системам наблюдается тенденция к перераспределению или утрате отдельных функций: ряд функций либо исключается, либо переносится на внепроцессный (внесистемный) уровень, что ведёт к сужению спектра

объектов, охватываемых ЧМК.

По результатам экспериментальных испытаний на сортировочных горках, связанных с автоматизацией их работы и внедрением микропроцессорной системы управления механизмом вагонного замедления и телемеханикой, среднее время ожидания вагона на горке сократилось до 5 секунд на один отцеп.

Таким образом, внедрение автоматизированных и автоматических систем на сортировочных станциях, а также совершенствование алгоритмов управления телемеханическими устройствами и механизмами вагонного замедления приводит к существенному повышению эффективности сортировочных операций. Это выражается в сокращении среднего времени простоя вагонов, уменьшении времени накопления составов, повышении пропускной способности горок и более рациональном использовании маневрового парка и горочных механизмов.

Список использованных источников

1. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте / П.С. Грунтов и др. М.: Транспорт. 2014. 544 с.
2. Тошбоев З.Б.У. Системная и информационная организация перегонных устройств съёта осей // Universum: технические науки. 2023. №. 1-2 (106). С. 59-63.

The impact of wagon sorting on station performance

Ishmukhametov I.I.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses the issues of organization and automation of technological processes at railway marshalling yards; it is shown that the organized operation of the plant ensures an increase in the efficiency of production operations with minimal time costs; special attention is paid to the importance of continuous and long-term operation of technical measures and the introduction of automated installations to optimize technical work; the stages of the sorting process are considered and the structure of sorting systems is described, including options with one or more wagon handling systems.

Keywords: *sorting of wagons, automation, railway station, station operations*

УДК 629.4+656.21

Процесс сортировки вагонов на станции

Ишмухаметов И.И.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассмотрены перспективы развития сортировочных станций как ключевого звена перевозочного процесса; показано, что рациональная организация сортировки вагонов и внедрение автоматизированных микропроцессорных систем управления, телемеханики и специализированного оборудования обеспечивают рост перерабатывающей способности, сокращение времени простоя, снижение эксплуатационных расходов и капитальных вложений; проанализированы ограничения для условий российских железных дорог, включая стоимость автоматизации, специфику роспуска и необходимость разработки надежных средств (замедлителей, осаживателей), адаптированных к отечественным условиям эксплуатации; материалы статьи дополняются сравнительным анализом показателей, подтверждающим высокую экономическую эффективность внедряемых технологий.

Ключевые слова: сортировка вагонов, автоматизация, железнодорожная станция, станционные операции

Процесс сортировки вагонов на железнодорожной сортировочной станции представляет собой совокупность технологических операций по расформированию прибывающих поездов и последующему формированию из отдельных вагонов новых составов. Ключевая функция станции состоит в переработке вагонопотоков и организации формирования поездов в оптимальном режиме, что обеспечивает минимизацию времени пребывания каждого вагона на станции.

Для реализации сортировочного процесса на станциях создаются специализированные инфраструктурные элементы: сортировочные (подгорочные) парки, сортировочные горки – пути, проложенные на искусственно возведённом возвышении, обеспечивающем спуск отдельных вагонов под действием силы тяжести, – а также вытяжные пути. Совокупность парков приёма, сортировки и отправления, в сочетании с горкой и вытяжными путями, формирует сортировочную систему (комплект), обеспечивающую полноту и непрерывность технологического цикла переработки вагонов.

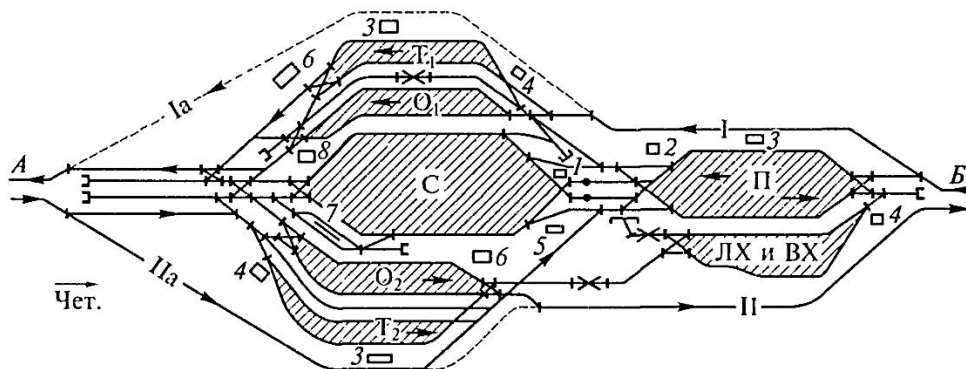


Рисунок 1 – Процесс сортировки вагонов на станции

Этапы технологического процесса сортировки:

- прибывающий на станцию поезд принимается на один из путей парка прибытия, выполняется его закрепление; ведущий электровоз отцепляется и направляется в локомотивное депо;
- персонал вагонного депо осуществляет подготовку состава к роспуску;
- по получении соответствующего разрешения маневровый тепловоз подаёт группу вагонов на вершину сортировочной горки, где производится расцепка; далее отцепы под действием силы тяжести направляются на целевые пути сортировочного парка;
- в сортировочном парке вагоны группируются и накапливаются согласно назначениям и дальнейшим маршрутам следования;
- сформированные составы переставляются в парк отправления и ожидают разрешающего сигнала для отправки к пунктам назначения.

При значительных объёмах переработки применяется организация двусторонней сортировочной системы: одна система обслуживает вагонопотоки чётного направления, другая – нечётного.

Оборудование сортировочных станций:

- сортировочные горки различной мощности (повышенной, большой, средней и малой), обеспечивающие энергоэффективный роспуск вагонов под действием силы тяжести;
- сортировочный парк – специализированный комплекс путей для накопления и распределения вагонов в соответствии с планом формирования; пути, как правило, специализированы по назначениям;

– вагоноосаживатель – стационарное устройство с подвижным рабочим органом для продвижения вагонов по путям сортировочного парка в направлении скатывания отцепов;

– заграждающее устройство – стационарное средство, которое в заграждающем положении предотвращает выход вагонов за пределы сортировочного пути.

Перспективы развития сортировочных станций имеют критическое значение, поскольку их рациональная и эффективная деятельность определяет цикличность и производительность перевозочного процесса. Несмотря на уникальные характеристики национальных железнодорожных систем, существуют универсальные принципы, регулирующие их развитие.

В настоящее время инфраструктура ОАО «РЖД» демонстрирует динамичное развитие, выражающееся в модернизации существующих и проектировании новых путей, разработке методик повышения пропускной способности поездов и сокращении сроков доставки грузов грузополучателям.

Процесс сортировки вагонов на железнодорожных сортировочных станциях оказывает прямое влияние на станционные показатели посредством оптимизации технологических операций, интеграции автоматизированных систем и применения специализированного оборудования.

Рассмотрим ключевые показатели, на которые процесс сортировки вагонов оказывает воздействие:

– перерабатывающая способность станции (автоматизация сортировочных операций способствует увеличению перерабатывающей способности сортировочных горок, что является фундаментальным фактором для эффективной обработки вагонопотоков);

– минимизация времени простоя вагонов (сокращение времени простоя вагонов на станциях способствует ускорению их оборота, уменьшает потребность в вагонном парке и сокращает общие сроки доставки грузов);

– снижение эксплуатационных расходов (повышение скорости маневровой работы и сокращение простоя вагонов приводят к уменьшению затрат на маневровые операции на сортировочных станциях);

– уменьшение капитальных вложений (ускорение маневровой работы и сокращение времени простоя вагонов, поездов и локомотивов влекут за собой снижение потребности в соответствующих активах, таких как вагоны, локомотивы и железнодорожные пути).

Для российских железных дорог реализация оптимального сортировочного процесса сопряжена с рядом вызовов:

– высокая стоимость систем автоматизации;

– значительные затраты на роспуск вагонов;

– необходимость разработки специализированных средств автоматизации (включая замедлители и вагоноосаживатели), адаптированных к специфическим условиям эксплуатации сортировочных горок в России.

Тем не менее, применение современных технологий управления и передовых элементных баз открывает возможности для достижения высокой экономической эффективности. Количественные показатели экономической эффективности оцениваются как на этапе внедрения устройств на производственных предприятиях, посредством испытаний, так и на этапе разработки проектной документации через расчёт ограниченной стоимости.

При использовании устройства счёта осей (далее – УСО) (одно- или двухканального) определяются его стоимость и потенциал для оптимизации интенсивности движения поездов или обеспечения требований безопасности, что выражается соответствующим образом.

Таблица 1 – Сравнительный анализ показателей работы

Название / Системы	По существующей системе	По предлагаемой системе
Время, затрачиваемое на выполнение сортировочной работы мин	41 мин	36 мин
Разделение автоотцепки	17 с	17 с
Временной интервал между отцепами	20 с	15 с
Время, затраченное на замедление	6 с	1-6 с
Контроль скорости отцепов на расчетной точке	Не контролируется	Контролируется
Среднее число отцепов за 1 мин		Удалось добиться роста, %
По существующей системе	По предлагаемой системе	
1.4	1.6	
		14

Таблица 1, представленная в первоисточнике, демонстрирует сравнительный анализ показателей работы, подтверждающий данные утверждения.

В результате усовершенствования базовых принципов развития автоматизированных систем управления процессами на сортировочной горке, а также модернизации систем автоматизации и телемеханики на основе автоматизированных микропроцессорных систем управления, было достигнуто увеличение мощности сортировочных работ на 14%. Это обусловлено автоматизацией работы вагонных замедлителей, зависящей от массы распускаемого отцепа.

Таким образом, повышение уровня автоматизации сортировочного процесса и внедрение современных средств управления и телемеханики приводит к существенному улучшению эксплуатационных показателей сортировочных станций. Внедрение автоматизированных замедлителей, вагоноосаживателей и систем контроля скорости отцепов обеспечивает:

- увеличение перерабатывающей способности станции (автоматизация операций роспуска и контроля скорости отцепов позволяет повысить пропускную способность горки и оптимально распределять вагонопотоки, что сокращает очереди и увеличивает объём переработки вагонов в единицу времени);

- снижение времени простоя вагонов (более точное и предсказуемое управление движением отцепов уменьшает среднее время обработки одного вагона и время пребывания в парках, что повышает оборачиваемость вагонного парка и снижает потребность в дополнительных вагонах);

- сокращение эксплуатационных расходов (автоматизация маневровых операций уменьшает трудозатраты и продолжительность работы локомотивов и экипажей, снижая расходы на маневровые операции и техническое обслуживание);

- снижение капитальных вложений и повышение экономической эффективности (уменьшение потребности в парках ожидания, локомотивах и дополнительных путях благодаря сокращению времени простоя и увеличению пропускной способности даёт возможность оптимизировать капитальные вложения в инфраструктуру);

- повышение безопасности и надёжности операций (системы автоматического контроля скорости и учёта осей снижают риск ошибок при роспуске и накоплении вагонов, уменьшают вероятности аварийных ситуаций и повреждений подвижного состава);

- гибкость и адаптивность работы станции (применение адаптивных алгоритмов управления, основанных на данных измерительных устройств (включая УСО), позволяет оперативно корректировать параметры замедления и схемы распределения вагонов в зависимости от их массы, состава потока и оперативной ситуации, что поддерживает устойчивую работу даже при повышенных нагрузках).

Экономический эффект от модернизации проявляется как в относительном увеличении мощности сортировочных работ (в данном случае – рост на 14% при внедрении предложенных решений), так и в снижении суммарных затрат на эксплуатацию и инфраструктуру. Для обоснования проектов модернизации рекомендуется проведение детальных технико-экономических расчётов, включающих:

- анализ текущих и прогнозных вагонопотоков;
- оценку затрат на внедрение оборудования (замедлители, вагоноосаживатели, УСО и т.д.);
- расчёт ожидаемого снижения времени простоя и экономии на эксплуатационных расходах;
- период окупаемости инвестиций и чувствительность проекта к ключевым параметрам (стоимость оборудования, интенсивность потока, уровень автоматизации).

Вывод: внедрение комплексной автоматизации сортировочного процесса и модернизация оборудования на сортировочных станциях являются обоснованными мерами для повышения эффективности работы железнодорожной сети. Это обеспечивает сокращение времени сортировочной работы (с 41 до 36 минут в рассматриваемом примере), уменьшение интервала между отцепами и улучшение контроля над процессом, что в сумме даёт ощутимый прирост производительности и экономической выгоды.

Список использованных источников

1. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте / П.С. Грунтов и др. М.: Транспорт, 2014. 544 с.
2. Тошбоев З.Б.У. Системная и информационная организация перегонных устройств съёта осей //Universum: технические науки. 2023. №. 1-2 (106). С. 59-63.

The process of sorting wagons at the station

Ishmukhametov I.I.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses the prospects for the development of marshalling yards as a key link in the transportation process; it is shown that the rational organization of wagon sorting and the introduction of automated microprocessor control systems, telemechanics and specialized equipment ensure an increase in processing capacity, reduced downtime, reduced operating costs and capital investments. The limitations for the conditions of Russian railways are analyzed, including the cost of automation, the specifics of disbandment, and the need to develop reliable means (retarders, sedimenters) adapted to domestic operating conditions. The materials of the article are supplemented by a comparative analysis of indicators confirming the high economic efficiency of the implemented technologies.

Keywords: sorting of wagons, automation, railway station, station operations

УДК 681.5+656.21

Автоматизированные системы управления на Бензино-Черниковском узле

Калашиников А.В.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматривается опыт внедрения автоматизированных систем управления и мониторинга в составе Бензино-Черниковского узла, включающего станции

Черниковка, Бензин, Черниковка-Восточная, Загородная, Ново-Уфимская и Лоцинная, обслуживающие вывоз продукции нефтеперерабатывающих предприятий Уфы. Дополнительно описана «Система автоматизированного контроля состояния объектов обеспечения жизнедеятельности инфраструктуры», функционирующая на четырех станциях и обеспечивающая круглосуточное наблюдение за инженерными системами, пожарной сигнализацией, электропитанием и утечками, с возможностью ручного и частично автоматического отключения и оповещения дежурного персонала.

Ключевые слова: технологический процесс, железнодорожный узел, автоматизированные средства, бережливое производство

Автоматизированные системы управления (далее – АСУ) на железнодорожных узлах представляют собой комплексные программно-технические решения, предназначенные для обеспечения контроля, учёта, планирования, регулирования и анализа операционной деятельности железнодорожного транспорта посредством интеграции средств автоматизации и вычислительной техники. Объектами управления таких систем могут выступать перевозочные процессы, функционирование станций, движение поездов и иные сопутствующие задачи.

Классификация АСУ на железнодорожном узле:

- автоматизированные системы оперативного управления перевозками (далее – АСОУП) (осуществляют формирование и поддержание информационных моделей перевозочного процесса в реальном времени, обеспечивают прогнозирование и текущее планирование эксплуатационной работы предприятий железнодорожной инфраструктуры);

- автоматизированные системы управления станциями:

- сортировочная станция (далее – АСУСС) (призваны обрабатывать технологические и поездные документы для планирования ввода составов, подготовки к их расформированию, формированию и отправлению; ведут повагонную информационную модель);

- грузовая станция (далее – АСУГС) (аналогично АСУСС, но с акцентом на грузовые операции);

- контейнерный пункт (далее – АСУ КП) (специализированы для управления процессами на контейнерных терминалах);

- автоматизированные системы управления движением поездов (включают микропроцессорные системы автоблокировки, локомотивные системы обеспечения безопасности движения, а также компьютерные и микропроцессорные системы электрической централизации);

- гибридные системы (характеризуются совмещением вычислительных средств для реализации логических функций управления с традиционными релейными системами для обеспечения безопасности и управления станционными объектами).

Основные функциональные возможности АСУ на железнодорожном узле:

- контроль соблюдения регламентов формирования поездов, включая выявление вагонов, не соответствующих плану формирования;

- мониторинг состояния объектов инфраструктуры, сбор, обработка и представление оперативной информации персоналу и вышестоящим системам управления;

- автоматизированное управление объектами на станциях и перегонах в соответствии с графиком движения поездов;

- обеспечение автоматизированного режима управления движением поездов при возникновении отказов элементов устройств или систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

АСУ автоматизируют все ключевые этапы управленческого цикла: сбор и передачу данных об управляемом объекте, их преобразование и анализ, а также формирование и

выдачу управляющих воздействий. Например, в АСУ грузовой станции информация о прибывающих поездах из приёмо-отправочного парка поступает диспетчеру и в технологический центр, что позволяет планировать работу с вагонами, включая их подачу к грузовым фронтам.

Внедрение и эксплуатация АСУ на железнодорожном транспорте регламентируются комплексом стандартов:

- ГОСТ Р 70732-2023 (устанавливает требования к функциональной и информационной безопасности программного обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами и техническими средствами железнодорожного транспорта Российской Федерации);

- ГОСТ 34918-2022 (межгосударственный стандарт, определяющий требования к автоматизированным системам диспетчерского управления движением поездов на различных категориях железнодорожных линий).

В состав Бензино-Черниковского узла входят станции Черниковка, Бензин, Черниковка-Восточная, Загородная, Ново-Уфимская и Лощинная, предназначенные для вывоза продукции нефтеперерабатывающих предприятий, расположенных в городской черте Уфы.

Для железнодорожных узлов часто рассматриваются различные меры по совершенствованию технологических процессов в рамках концепции бережливого производства; в качестве основных средств повышения эффективности применяются методы автоматизации и механизации операций. В рамках интеграции с ООО «Башнефть» для Бензино-Черниковского узла разработана система поддержки единого технологического процесса, детализирующая план обмена подвижным составом между предприятиями и станциями примыкания ОАО «РЖД» с точностью до минут и номеров вагонов, а также согласующая подходы гружёного и порожнего подвижного состава.

Данная система была внедрена в технологический процесс работы всех четырёх станций узла и на уровне узла функционирует как базовый элемент планирования поездной работы железной дороги или укрупнённого полигона. Это стало возможным за счёт вовлечения в информационное пространство крупных грузоотправителей и операторов подвижного состава, которые совместно осуществляют оперативное планирование грузовой работы – аспект, ранее представлявший собой значимый пробел в возможностях современных АСУ.

Предлагаемый подход обеспечивает прогнозируемое обеспечение подвода грузов к станциям различных типов – наливным, пограничным, портовым. Автоматизированная система управления грузовым узлом обеспечивает автоматическое формирование поездов на станциях с пониточной (поставной) привязкой, сокращая продолжительность операций подбора, подачи и уводки вагонов. Система оптимизирует повагонную подачу с учётом планов формирования составов, решая задачи организации как локальных маршрутов, так и отправительской маршрутизации. Вводятся новые методы контроля и анализа грузовой работы, реализуются безбумажные технологии взаимодействия между грузоотправителем, оператором и перевозчиком; система также визуализирует технологические нарушения. На текущем этапе не реализована электронная подпись. К выявленным ограничениям относятся недостаточная глубина прогнозирования и ограниченный стратегический уровень планирования; для их преодоления требуется более плотная интеграция информационных систем, прежде всего с ЭТРАН. В целом можно считать, что управление в границах одного узла достигнуто, дальнейшая задача – масштабирование решения на уровень полигона.

Второй реализованный проект – «Система автоматизированного контроля состояния объектов обеспечения жизнедеятельности инфраструктуры», эксплуатируемая на четырёх станциях. Система обеспечивает круглосуточный мониторинг инженерных систем служебных и технических зданий, работу средств пожарной автоматики, наличие электроснабжения и своевременное обнаружение утечек в системах отопления и

водоснабжения. Предусмотрены функции ручного и в отдельных случаях автоматического отключения повреждённых систем, а также автоматического оповещения дежурного диспетчерского персонала.

Внедрение ещё одного проекта АСУ ТП в моторвагонном депо Безымянка позволило интегрировать управление ресурсами, рисками и надёжностью на всех этапах жизненного цикла моторвагонного подвижного состава в систему УРРАН. Зафиксировано улучшение показателей безотказности, ремонтпригодности, готовности и долговечности подвижного состава. В настоящее время депо с подобной системой является уникальным на сети; целесообразно распространение данного опыта при наличии поддержки соответствующих проектных инициатив.

Таким образом, внедрение автоматизированных систем управления на железнодорожных узлах обеспечивает существенный качественный скачок в организации и эффективности эксплуатационной деятельности. АСУ позволяют перейти от локального, ручного и документно-ориентированного управления к централизованным, синхронизированным и цифровым процессам, что приводит к снижению времени выполнения технологических операций, уменьшению тяговых простоев и потерь от неэффективной организации вагонопотоков, повышению надёжности и безопасности инфраструктуры.

Для дальнейшего развития и масштабирования внедрённых решений рекомендуется:

- углублять интеграцию информационных систем внутри железнодорожной сети и с внешними участниками (грузоотправители, операторы подвижного состава, логистические провайдеры), в частности через стандартизованные интерфейсы и обмен в режиме реального времени (это повысит точность прогнозирования и позволит реализовать сквозное планирование на уровне полигона);

- развивать функционал прогнозирования и стратегического планирования: внедрять модули многовариантного сценарного моделирования, оптимизационные алгоритмы распределения подвижного состава и ресурсов, а также средства анализа «what-if» для оценки последствий оперативных решений;

- повышать уровень автоматизации операционных процессов: расширять применение повагонной привязки, безбумажных технологий документооборота (включая электронную подпись), автоматизированной диспетчеризации и поддержки принятия решений на основе аналитики;

- стандартизировать и тиражировать лучшие практики: документировать успешные решения (например, систему для Бензино-Черниковского узла и внедрение в депо Безымянка), разрабатывать типовые архитектуры АСУ и методики их внедрения для последующего масштабирования на другие узлы и полигоны;

- усиливать кибербезопасность и информационную защиту: реализовать требования ГОСТ Р 70732-2023 и сопутствующих нормативов, привести в соответствие процессы управления доступом, резервирования и восстановления, а также мониторинга состояния ИТ-инфраструктуры;

- внедрять комплексный мониторинг инфраструктуры: расширять использование систем автоматизированного контроля состояния инженерных систем и оборудования с интеграцией данных в единую панель оперативного управления и систему раннего оповещения;

- обеспечивать управление изменениями и подготовку персонала: проводить обучение диспетчерского и эксплуатационного персонала, внедрять процедуры сопровождения при переходе на новые режимы работы, а также организации поддержки в период эксплуатации;

- оценивать экономическую эффективность и социально-эксплуатационные эффекты: запуск пилотных проектов с последующим измерением KPI (снижение простоев, время обработки составов, ошибки формирования, экономия топлива и ресурсов, повышение сроков службы подвижного состава и т. п.), что позволит

обосновать масштабирование и привлечение инвестиций.

Реализация перечисленных мер позволит не только закрепить достигнутые результаты на уровне отдельных узлов, но и перейти к сквозной автоматизации и оптимизации перевозочной работы на уровне сети в целом, обеспечить прогнозируемость логистических процессов и повысить конкурентоспособность железнодорожного транспорта.

Список использованных источников

1. Стратегия развития Холдинга «РЖД» на период до 2030 года // ОАО «РЖД». [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=804> (дата обращения 15.12.2025).

Automated control systems at the Benzino-Chernikovsky hub

Kalashnikov A.V.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses the experience of implementing automated control and monitoring systems as part of the Gasoline-Chernikov hub, which includes the stations Chernikovka, Gasoline, Chernikovka-Vostochnaya, Zagorodnaya, Novo-Ufinskaya and Loshchinnaya, serving the export of products from Ufa refineries. Additionally, a "System for automated monitoring of the condition of infrastructure facilities" is described, operating at four stations and providing round-the-clock monitoring of engineering systems, fire alarms, power supply and leaks, with the possibility of manual and partially automatic shutdown and notification of personnel on duty.

Keywords: *technological process, railway junction, automated facilities, lean manufacturing*

УДК 629.421+656.21

Рациональная работа маневровых локомотивов на железнодорожных станциях

Калашников А.В.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассмотрены ключевые показатели, влияющие на управление эксплуатационной работой на станциях, с акцентом на количественные и качественные характеристики погрузочно-выгрузочных операций; показано, что выполнение этих показателей непосредственно зависит от состояния технических средств и работы персонала. Особое внимание уделено системе отчетности по эксплуатационному парку локомотивов, в том числе показателю времени нахождения локомотива в распоряжении станции, позволяющему анализировать простой и режимы движения (один или с вагонами). Отмечено, что имеющихся данных недостаточно для полного суждения об эффективности использования маневровых локомотивов, поскольку простой может быть вызван различными причинами, а автоматическое определение рациональности их применения затруднено.

Ключевые слова: *маневровый локомотив, показатели эффективности, маневровые операции*

Маневровая работа должна выполняться в строгом соответствии с технологическим регламентом станции и утверждённым планом, обеспечивающим своевременное

формирование и отправление поездов; подачу вагонов под погрузочно-выгрузочные операции и их уборку по окончании операций; минимизацию временных затрат на переработку вагонов; рациональное использование маневровых средств и технических устройств; бесперебойный приём поездов; безопасность движения, охрану труда работников, занятых манёврами, и сохранность подвижного состава.

В зависимости от путевого развития, характера и объёма маневровой работы пути станции подразделяются на маневровые районы. Границы районов и специфика работы в каждом из них фиксируются в технологической регламентации (далее – ТРА) станции. В большинстве случаев в одном маневровом районе задействован один маневровый локомотив; при необходимости работы двух и более локомотивов в одном районе порядок их взаимодействия, обеспечивающий безопасность движения, также определяется в ТРА станции.

Локомотивы, назначаемые на маневровую работу, должны находиться в исправном техническом состоянии, иметь действующие радиостанции, установленные сигнальные приборы и необходимый инвентарь. На станциях с электрической централизацией перевод стрелок выполняет дежурный по станции либо оператор поста централизации; перед переводом централизованной стрелки обслуживающий её работник обязан лично, либо по докладу другого работника, убедиться в отсутствии занятости стрелки подвижным составом и наличии проходов по смежным путям.

Составитель поездов обязан иметь исправную портативную радиостанцию. Существующие на станциях средства радиосвязи и двусторонней парковой связи используются для организации маневровой работы и обеспечения безопасности движения. По мере необходимости для наиболее типовых указаний и сообщений, передаваемых по радиосвязи и двусторонней парковой связи, устанавливается ориентировочный регламент ведения переговоров. Порядок эксплуатации радиосвязи и двусторонней парковой связи регламентируется специальной инструкцией ОАО «РЖД».

Дежурный по станции формирует маневровые маршруты в соответствии с планом маневровой работы. Маршрут маневрового движения без изменения направления, как правило, готовится на весь путь следования маневрового состава; при невозможности подготовки полного маршрута дежурный обязан заранее уведомить машиниста о том, на какой путь или до какого светофора подготовлена часть маршрута.

Управление эксплуатационной деятельностью станции определяется совокупностью факторов, одним из ключевых являются количественные и качественные показатели. Количественные показатели отражают объёмы выполняемых операций, в частности объёмы погрузочно-выгрузочных работ. Реализация этих показателей напрямую обусловлена техническим состоянием используемых средств и организующей деятельностью персонала станции.

На железнодорожном транспорте подвижной состав локомотивов сопровождается системой учёта, позволяющей фиксировать время их нахождения в распоряжении станции. На основе имеющихся данных возможно проведение анализа операций с конкретным локомотивом: длительности его простоев, режимов движения (в автономном режиме либо в составе с вагонами) и т.д. Однако указанные показатели не в полной мере позволяют оценить эффективность использования локомотива.

Причины простоев маневрового локомотива разнообразны и часто связаны с технологическими операциями. Маневровый локомотив может находиться в резерве либо выполнять перемещения с составом; в обеих ситуациях автоматическое определение рациональности его применения затруднено. Ниже (рисунок 1) представлены отдельные показатели эффективности маневрового локомотива, требующие модернизации.

Пробег	Расчетная скорость следования	Коэффициент использования силы тяги локомотива
Производительность	Загрузка	Время нахождения локомотива в движении

Рисунок 1 – Показатели эффективности маневрового локомотива

В соответствии с ГОСТ Р 56046-2014 [4] выделяются следующие показатели:

- коэффициент загрузки локомотива, специально назначенного для выполнения маневров на станциях и иной маневровой деятельности; данный показатель определяется как доля времени, затраченного на выполнение станционных операций, в общем фонде времени маневровых локомотивов рабочего парка;

- производительность локомотива, специально выделенного для маневровой работы на станционных путях; показатель отражает среднесуточное количество переработанных вагонов в расчете на один локомотив рабочего парка;

- коэффициент обеспеченности маневровой работы выделенными локомотивами – отношение расчетного (планового) количества маневровых локомотивов на станции за отчетный период к фактическому числу локомотивов, специально выделенных для маневровых операций.

Коэффициент загрузки может служить индикатором эффективности использования локомотива при условии строгого соблюдения нормативов простоев на станции, определяемых методами хронометражных наблюдений. Интеграция фактических данных позволяет сформировать оценку требуемого временного резерва для выполнения операций. По сути, коэффициент загрузки представляет собой отношение суммарного нормативного времени, необходимого для маневровой работы, к фактическим временным затратам. Динамический анализ этого отношения, например в годовом разрезе, позволяет выявить устойчивые отклонения и сформулировать обоснованные управленческие решения.

Продолжительность выполнения маневровых операций на станции определяется состоянием поступающих вагонов, а также локальными технологическими и инфраструктурными условиями. Для корректности оценивания требуется задание допустимых интервалов значений, формируемых с использованием методов теории вероятностей и математической статистики.

Оптимизация распределения временных интервалов маневровых операций целесообразна на основе модернизированных показателей эффективности либо на базе рекомендованных нормативов, полученных из статистики маневровой деятельности.

Специфика маневровой работы варьирует по типам станций, что обуславливает различие в величине отклонений коэффициента загрузки; для грузовых станций указанное отклонение может достигать 15%. Реализация мероприятий по повышению эффективности использования подвижного состава и объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта способствует улучшению производственных результатов.

Таким образом, для объективной оценки и повышения эффективности маневровой работы необходимо:

- уточнить и формализовать систему показателей с учетом специфики станций (грузовые, сортировочные, участковые, пассажирские) и видов операций, обеспечив сопоставимость метрик по периодам и подразделениям;

- ввести нормируемые интервалы для ключевых показателей (коэффициент загрузки, производительность, коэффициент обеспеченности) с порогами предупреждения

и триггерами управленческих действий;

- организовать непрерывный сбор телеметрии локомотивов и инфраструктурных объектов с последующей валидацией данных и автоматическим выделением нетехнологических простоев;

- применять методы статистики и машинного анализа для построения эталонных профилей маневров по типам операций и прогнозирования отклонений длительностей;

- использовать динамические нормативы времени на типовые операции с учетом контекста (погодные условия, состояние путей, составы, занятость горловин), регулярно их пересматривать по факту;

- оптимизировать расписания и расстановку локомотивов по маневровым районам с учетом пропускной способности и конфликтов маршрутов; при необходимости перераспределять районы и уточнять ТРА;

- регламентировать взаимодействие нескольких маневровых локомотивов в одном районе, обеспечивая приоритеты маршрутов и безопасные окна;

- повысить дисциплину переговоров по радиосвязи и двусторонней парковой связи через стандартизированные шаблоны сообщений и контроль качества связи;

- внедрить визуальные панели контроля (дашборды) для диспетчеров и ДСП с целевыми значениями показателей, фактом, отклонениями и причинами, а также журналом принятых решений;

- проводить регулярные технические аудиты локомотивов и устройств СЦБ, связывая результаты с показателями эффективности и планом ППР;

- закрепить ответственность: определить роли за сбор, анализ, принятие решений и мониторинг эффектов; сформировать цикл PDCA для постоянных улучшений.

Ожидаемые результаты: снижение нетехнологических простоев, рост коэффициента загрузки в пределах допустимых отклонений для типа станции, повышение производительности на локомотив и предсказуемость сроков переработки вагонов при безусловном соблюдении требований безопасности и технологической регламентации станции.

Список использованных источников

1. Стратегия развития Холдинга ОАО «РЖД» на период до 2030 года // ОАО «РЖД». [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=804> (дата обращения 19.12.2025).

Rational operation of shunting locomotives at railway stations

Kalashnikov A.V.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

Article examines the key indicators affecting the management of operational work at the station, with an emphasis on the quantitative and qualitative characteristics of loading and unloading operations. It is shown that the fulfillment of these indicators directly depends on the state of the technical means and the work of the staff; special attention is paid to the reporting system for the operational fleet of locomotives, including the indicator of the time spent by the locomotive at the disposal of the station, which allows analyzing downtime and driving modes (alone or with wagons). It is noted that the available data is insufficient to fully assess the effectiveness of using shunting locomotives, since downtime can be caused by various reasons, and automatic determination of the rationality of their use is difficult.

Keywords: *shunting locomotive, performance indicators, shunting operations*

Влияние увеличения производственных мощностей предприятия на перевозочный процесс

Калинина В.В.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В данной статье рассматриваются негативные последствия увеличения объема продукции предприятий, использующих железнодорожный транспорт, для станционных операций. Отмечается, что рост производственных мощностей требует модернизации грузовых работ на станциях, в частности, повышения производительности средств механизации для погрузки сыпучих грузов, чтобы избежать задержек в формировании составов и сбоев в цепочках поставок; также подчеркивается необходимость увеличения мощностей для выгрузки материалов; предлагаются решения, включающие эффективное взаимодействие грузоотправителя и перевозчика, а также ежеквартальный стратегический анализ показателей погрузки, с учетом увеличения механизации и производительности в соответствии с ростом поставок.

Ключевые слова: *производственная мощность, подача вагонов, рост объемов, грузовые операции*

Эффективность промышленного производства в значительной степени определяется объемом, структурой, техническим состоянием и степенью использования основных производственных фондов. Материальная база производства задает потенциал роста выпуска промышленной продукции и величину производственной мощности.

В научной литературе существует множество интерпретаций понятия производственной мощности, факторов ее формирования, степени их влияния, а также уровня ее эксплуатации. Долгие дискуссии велись вокруг сущности производственной мощности – трактуемой как экономическая, социально-экономическая, техническая или технико-экономическая категория, – методологии ее расчета (нормативы, фонд времени, базовое оборудование, ведущий участок, агрегат или цех). Специалисты и ученые, изучающие проблемы мощностей, выполнили обширный массив исследований. Без детального разбора позиций можно констатировать, что преобладающее большинство определяет производственную мощность производственной системы (агрегата, цеха, предприятия и т.п.) как предельный годовой объем выпуска продукции (или добычи, переработки сырья) при фиксированной номенклатуре и ассортименте, вычисленный с учетом прогрессивных нормативов эксплуатации оборудования и площадей, внедрения передовых технологий и техники, оптимальных режимов работы, научной организации труда и производства.

Производственная мощность выступает ключевым инструментом производственного планирования. Она обеспечивает обоснование оптимальной сменности технологического оборудования, выявление внутрипроизводственных резервов оборудования, площадей и трудовых ресурсов, разработку организационно-технических мер по устранению рассогласованности между взаимосвязанными цехами, участками и оборудованием, а также формирование производственной программы, обоснование специализации и кооперации.

Понятие производственной мощности не всегда интерпретируется однозначно, а состав факторов, воздействующих на ее использование, варьируется. Научный подход к повышению эффективности использования и росту мощностей предполагает решение комплекса теоретических задач и реализацию практических мер, включая совершенствование качественных характеристик парка оборудования, мобилизацию внутрипроизводственных резервов и обеспечение технологической сопряженности

оборудования.

Конкретные значения производственной мощности определяются для каждой производственной единицы (участка, цеха, предприятия, отрасли) с учетом запланированных мероприятий. В условиях рыночной экономики, ориентированной на спрос и учет потребительских предпочтений, планируемая мощность рассчитывается на основе портфеля заказов и прогнозов спроса. Расчетная производительность оборудования не должна уступать передовым достижениям, превышающим паспортные или проектные нормы. Выбор временной единицы для интенсивной нагрузки зависит от специфики производственных процессов.

Экономическое обоснование производственной мощности представляет собой фундаментальный инструмент планирования промышленного производства. Проблематика ее формирования и использования полиаспектна и интегрирована с ключевыми задачами организации, планирования и управления производством. С инженерной перспективы производственная мощность служит основой для выбора векторов технического развития, распределения капиталовложений и оценки потенциала средств труда. При наличии альтернативных реконструктивно-модернизационных мероприятий для оборудования целесообразно выявлять наиболее эффективные на базе удельных приведенных затрат (или капитальных вложений) на единицу прироста мощности, с последующим ранжированием мероприятий по возрастанию этих показателей для определения последовательности их реализации.

Производственные возможности отраслей промышленности, предприятий и их структурных подразделений по выпуску максимального объема продукции непосредственно определяются количеством, техническим совершенством и эксплуатационной пригодностью средств труда, которыми они укомплектованы. Активная составляющая средств труда – орудия труда – выступает основополагающим фактором формирования производственной мощности предприятий. Вместе с тем это не позволяет утверждать, что производственная мощность может быть установлена исключительно на основе производственно-технических характеристик средств труда без учета конкретных условий функционирования предприятия в данный период времени.

Технический подход к определению производственной мощности средств труда обладает существенными ограничениями, среди которых преобладающим является его изоляция от производственных отношений, в рамках которых средства труда эксплуатируются. В связи с этим для адекватного осмысления сущности и раскрытия природы производственной мощности требуется учет социально-экономических условий применения средств труда.

Экономическая сущность производственной мощности проявляется в ее функции катализатора ускорения темпов расширенного воспроизводства, реализуемого посредством максимально возможного использования потенциала выпуска промышленной продукции на установленном оборудовании и имеющихся производственных площадях.

Любой комплекс мероприятий, направленных на оптимизацию использования производственных мощностей и основных фондов, обязан обеспечивать прирост объемов производства прежде всего за счет интенсификации внутренних резервов предприятия, более эффективной эксплуатации машин и оборудования, повышения коэффициента сменности работы, минимизации простоев, сокращения сроков освоения вновь вводимых мощностей, а также дальнейшей интенсификации технологических процессов.

Планирование производственных мощностей играет ключевую роль в обеспечении долгосрочной устойчивости предприятия. Эмпирические данные свидетельствуют, что избыточные мощности могут быть столь же деструктивны, как и их недостаток. При формировании стратегии производственных мощностей менеджмент обязан анализировать вопросы стратегического характера, такие как: «Следует ли ориентироваться на создание одной крупной производственной мощности или нескольких

малых?», «Необходимо ли расширять мощности заранее, предвосхищая рост спроса, или ожидать его реализации?». Для разрешения подобных задач требуется системный подход и разработка стратегии производственных мощностей, адаптированной к специфике конкретной ситуации.

Любое увеличение объема работ, особенно рост выпуска продукции у предприятия, пользующегося железнодорожными перевозками, может отрицательно влиять на выполнение последующих станционных операций.

Рост объёмов производства на предприятии затрагивает множество аспектов работы станции, которые иллюстрируются на рисунке 1.

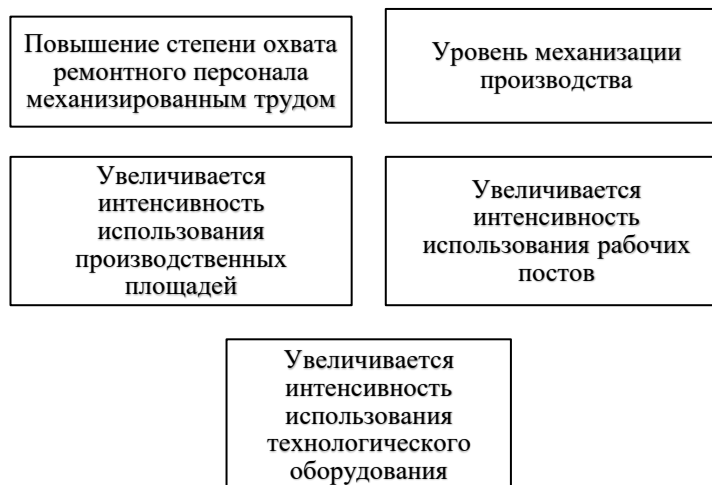


Рисунок 1 – Влияние увеличения объема выхода продукции от предприятия на работу железнодорожной станции

При погрузке сыпучих материалов необходимо пересмотреть мощности транспортеров для загрузки в вагоны-хопперы, поскольку низкая производительность оборудования приводит к увеличению времени погрузки. Удлинение этого этапа замедляет формирование поездов к отправлению, что нарушает сроки всей цепочки поставок и чревато значительными штрафами и большим количеством претензий со стороны грузоотправителей и грузополучателей (рисунок 2).

Значительные объемы погрузки неизбежно влекут за собой соответствующий объем выгрузки материалов и сырья для производственных нужд предприятий.

Рекомендации по повышению эффективности:

- повысить пропускную способность погрузочного оборудования:
 - пересмотреть и при необходимости модернизировать транспортеры, разгрузочные/дозировочные механизмы, увеличить их производительность;
 - внедрить резервные или параллельные линии погрузки для сглаживания пиковой нагрузки;
- оптимизировать последовательность и параллелизм операций:
 - перенести часть операций оформления (часть ввода данных) на этапы, предшествующие окончательной загрузке, чтобы разгрузить финальную стадию;
 - делегировать подготовительные задачи (ознакомление, часть проверок) заранее и стандартизировать их регламенты;
- автоматизация и цифровизация:
 - внедрить мобильные терминалы и автоматический ввод данных (интеграция с WMS/TMS), чтобы минимизировать затраченное время на последние этапы погрузки;
 - использовать систему отслеживания статуса вагонов и уведомлений диспетчера в реальном времени.

№ п/п	Наименование операции	Время, мин		Исполнитель
		До начала погрузки	Погрузка	
1	Ознакомление комплексной механизированной бригады с порядком работы и подготовка к погрузке	■		Приемосдатчик
2	Подача, расстановка и закрепление вагонов	■		Составитель поездов
3	Коммерческий осмотр вагона	■		Приемосдатчик
4	Погрузка в вагоны		■	Приемосдатчик, комплексная механизированная бригада
5	Уведомление диспетчера о готовности вагонов к уборке		■	Приемосдатчик
6	Закрытие дверей (бортов), опломбирование вагонов. Проверка правильности размещения и крепления грузов		■	Грузчик, приемосдатчик
7	Ввод в ЭВМ информации о погрузке груза в вагон		■	Приемосдатчик
8	Окончательное оформление документов		■	Приемосдатчик
9	Отсылка документов в товарную контору		■	Работник грузового района, пневмопочта
10	Уборка вагонов		■	Составитель поездов
Общее время			■	

Рисунок 2 – Технологический график погрузки

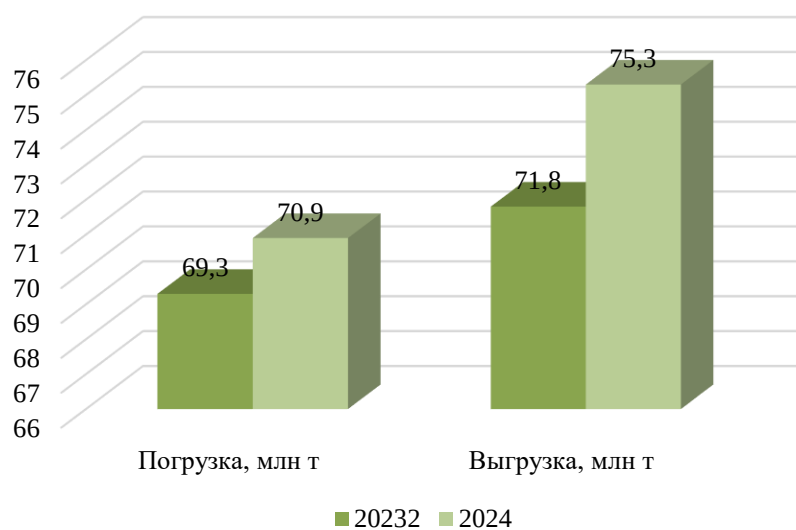


Рисунок 3 – Погрузка и выгрузка за 2023-2024 гг.

Проанализировав диаграмму на рисунке 3, можно отметить, что в 2023 году объем

погрузки существенно вырос – это связано с расширением производства и возросшим спросом на железнодорожные перевозки продукции. Наиболее эффективным подходом для решения задач по наращиванию перевозимых объемов является тесное взаимодействие между грузоотправителем и перевозчиком. Также важно проводить стратегический анализ показателей погрузки на ежеквартальной основе. Рост средств механизации и повышение производительности погрузочных операций следует планировать с учётом вероятного увеличения объёмов поставок.

Рост выпуска продукции на предприятии, использующем железнодорожный транспорт, приводит к увеличению объёмов погрузки и выгрузки, что оказывает дополнительную нагрузку на работу станции и может замедлять станционные операции. Для предотвращения сбоев и штрафов требуется модернизация грузовых операций: повышение механизации и производительности погрузки, пересмотр пропускной способности оборудования и регулярный (ежеквартальный) стратегический анализ показателей. Эффективное взаимодействие грузоотправителя и перевозчика способствует оптимизации процессов и сокращению простоев.

Список использованных источников

1. Магомедова Н.М. Актуальные вопросы в грузовой и коммерческой работе на железнодорожных станциях // Известия Петербургского университета путей сообщения, 2023. С. 544-553.
2. Корчагин В.А. Оценка эффективности инженерных решений/ В.А. Корчагин, Е.В. Бондаренко, Ю.Н. Ризаева. Липецк: ЛТУ, 2007. 160 с.

The impact of increasing the production capacity of an enterprise on the transportation process

Kalinina V.V.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article examines the negative effects of an increase in the volume of products of enterprises using railway transport on station operations; it is noted that the growth of production capacities requires the modernization of freight operations at stations, in particular, increasing the productivity of mechanization facilities for loading bulk cargo in order to avoid delays in the formation of trains and disruptions in supply chains; the need to increase the capacity for unloading materials is also emphasized; solutions are proposed that include effective interaction between the shipper and the carrier, as well as quarterly strategic analysis of loading indicators, taking into account increased mechanization and productivity in line with the growth of supplies.

Keywords: *production capacity, wagon supply, volume growth, freight operations*

УДК 629.421.4+656.2

Своевременная подача вагонов под погрузку

Калинина В.В.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В работе рассматриваются факторы, влияющие на своевременную погрузку вагонов, и распределение ответственности между участниками перевозочного процесса: перевозчиком (техническая исправность подвижного состава) и стороной погрузки (коммерческий осмотр); описаны причины задержек погрузочно-разгрузочных операций:

сбои технологических процессов на станции, несвоевременная уборка вагонов с путей необщего пользования и задержки в оповещении грузополучателей. Показано, что простой на погрузочных местах и станционных путях, напрямую связан с неэффективной организацией операций. Предложен подход к улучшению, за счет ежедневного контроля, фиксации и сравнения фактических времен операций с нормативами для выявления «узких мест». Рассмотрены «требования к техническому и коммерческому осмотрам» и возможности их автоматизации.

Ключевые слова: грузовая работа, подача вагонов, перевозчик

Своевременная погрузка обеспечивается правильно налаженной работой железнодорожной станции и, в отдельных случаях, самим грузоотправителем – в зависимости от того, кто выполняет погрузочные операции. За техническое состояние и исправность подвижного состава отвечает перевозчик, а за коммерческий осмотр – сторона, производящая погрузку.

Перевозчик обязан выплатить штраф в размере 0,2 минимальной заработной платы за каждый час простоя при задержке подачи вагонов для погрузки или разгрузки на выставочных путях или при задержке уборки вагонов с мест погрузки и разгрузки на путях общего пользования или с выставочных путей.

Основные причины задержек погрузки представлены на рисунке 1.

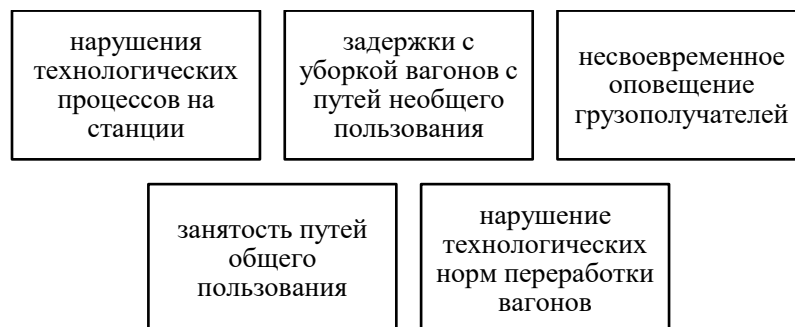


Рисунок 1 – Основные причины задержек погрузки

Задержки в технологических операциях приводят к занятости погрузочных мест, выставочных и станционных путей. Повышение эффективности работы возможно при тщательном анализе операций. Контроль проводится ежедневно: все действия фиксируются в программном обеспечении, указывается время выполнения операций и сравниваются с нормативными средними значениями. Анализ временных задержек на отдельных этапах выявляет наиболее проблемные участки грузовых операций.

Погрузка вагонов невозможна без предварительного технического и коммерческого осмотров. Дежурный по станции предварительно уведомляет работников вагонного хозяйства и приемосдатчика, который выполняет коммерческий осмотр вагонов.

Коммерческий осмотр позволяет выявить неправильное крепление груза, его повреждения и наличие пломб с ЗПУ; также проверяют состояние люков, дверей и кузова, осматривают сварные швы на предмет течи перевозимого груза. Технический осмотр направлен на обнаружение неисправностей ходовой части вагонов, тормозной системы, буксовых узлов и других элементов.

Оба вида осмотров могут быть частично или полностью автоматизированы. Для коммерческого контроля применяются системы взвешивания вагонов, технологии проверки остатков в цистернах и идентификации инвентарных номеров. Варианты механизации для технического обслуживания представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Автоматизированные средства для технического и коммерческого осмотров

Анализ рисунка 2 показывает широкое внедрение средств механизации в обслуживании вагонов. Комплексное использование вышеперечисленных средств механизации и автоматизации позволяет существенно повысить эффективность технического и коммерческого контроля подвижного состава. Для достижения устойчивого эффекта важно сочетать технические решения с организационными мерами, процедурами валидации и обучением персонала, а также планомерно интегрировать системы в общую ИТ-инфраструктуру предприятия.

Для контроля технического состояния может применяться роботизированная система осмотра вагонов. Такая система оснащена досмотровой штангой с фонарём и зеркалом и позволяет оценивать геометрические параметры элементов грузового вагона – например, наличие тонкого гребня, разницу в высоте смежных автосцепок или неправильную установку магистрального трубопровода. Проверки выполняются с помощью автоматизированной визуальной системы типа «Техновизор» (рисунок 3).

Указанная роботизированная система осмотра вагонов способна сократить время техосмотра перед направлением их на грузовой фронт, что исключает дополнительную задержку на путях необщего пользования.

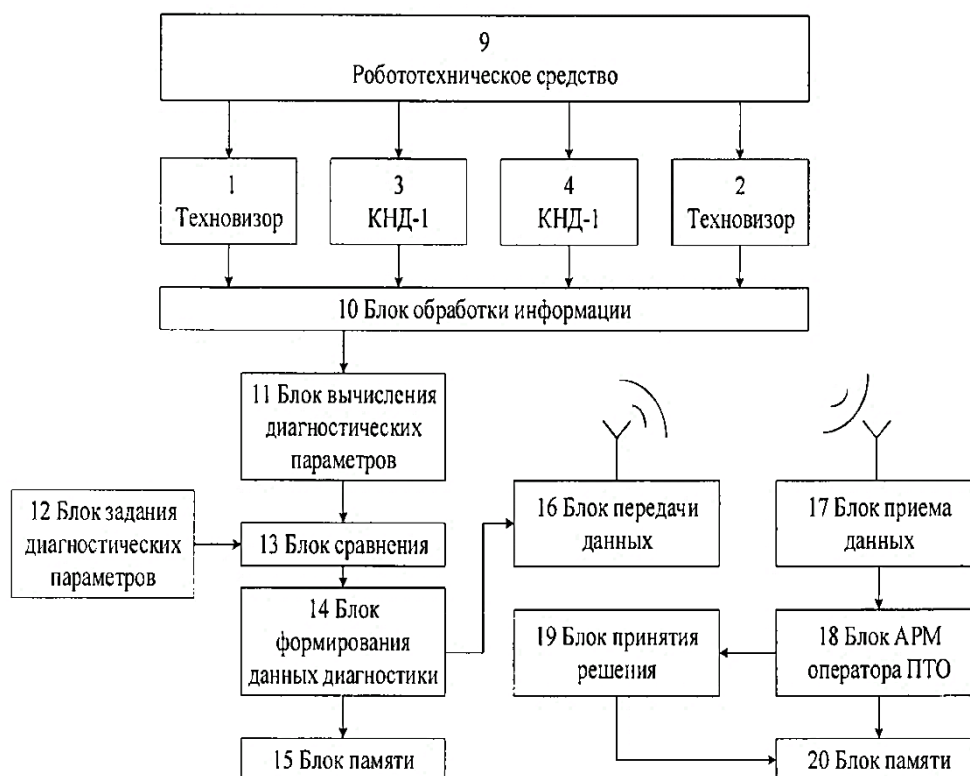


Рисунок 3 – Схема работы роботизированного контроля технического состояния вагонов

Таким образом, эффективное функционирование железнодорожных станций и своевременная погрузка критически зависят от минимизации задержек и Внедрение автоматизированных средств, таких как системы визуального контроля «Техновизор», позволит значительно повысить качество и скорость осмотров, выявляя дефекты до отправки вагонов на грузовой фронт. Это, в свою очередь, сокращает время простоя, оптимизирует использование погрузочных мест и путей, а также уменьшает количество ошибок, вызванных человеческим фактором.

Список использованных источников

1. Магомедова Н.М. Актуальные вопросы в грузовой и коммерческой работе на железнодорожных станциях // Известия Петербургского университета путей сообщения, 2023. С. 544-553.

Timely delivery of wagons for loading

Kalinina V.V.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the factors affecting the timely loading of wagons and the distribution of responsibility between participants in the transportation process: by the carrier (technical serviceability of the rolling stock) and the loading party (commercial inspection); the reasons for delays in loading and unloading operations are described: failures of technological processes at the station, untimely cleaning of wagons from non-public tracks and delays in notifying consignees; it is shown that downtime at loading sites and station tracks is directly related to inefficient organization of operations. An approach to improvement is proposed through daily monitoring, recording and comparing actual transaction times with regulatory ones to identify "bottlenecks". The requirements for technical and commercial inspections and the possibilities of their automation are considered.

Keywords: freight work, carriage delivery, carrier

Путевое развитие, техническое оснащение и варианты возможной автоматизации на станции Дёма

Калынбаев И.Е.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Статья предлагает комплексную модернизацию железнодорожных станций через механизацию, автоматизацию и индустриализацию процессов. Описаны переоснащение депо (поточные линии, манипуляторы, роботы), укрупнение ремонтных комплексов и индустриальные методы ремонта пути и контактной сети. Рекомендована оптимизация путевого хозяйства (увеличение длины путей до 1050-1500 м, упорядочение парков) и внедрение современных систем связи, АСУ, АСУДП, предиктивного мониторинга, ГИС и цифровых двойников. На примере станции Дёма выявлены узкие места и предложены меры: разграничение функций путей, оптимизация перестановок, поэтапная цифровизация, предиктивное ТО, обновление нормативов и обучение персонала; ожидаемый эффект – сокращение оборота вагонов и манёвров, рост пропускной способности, повышение безопасности и снижение затрат.

Ключевые слова: автоматизация, сортировочный процесс, интеллектуальные системы

Станции оснащаются современными средствами механизации и автоматизации технологических операций, автоматизированными системами управления и рабочими местами. Особое значение придаётся дальнейшему переоснащению локомотивных и вагонных депо по опыту передовых дорог: внедрению индустриальных методов ремонта, поточных линий, манипуляторов и роботов. Объединение депо в крупные ремонтные комплексы и их специализация повышают надёжность локомотивного и вагонного парка и усиливают безопасность движения поездов и манёвров. Индустриальные способы ремонта элементов пути и контактной сети получают всё более широкое распространение. Для обслуживания подвижного состава, путей, средств автоматики и связи на станциях, кроме депо и пунктов технического обслуживания вагонов и локомотивов, размещаются дистанции пути, сигнализации и связи, электроснабжения (на электрифицированных участках) и другие подразделения технических служб. Уровень организации и технического оснащения этих комплексов напрямую влияет на технологические процессы и производительность станций.

Для выполнения поездной работы на станциях предусмотрены главные и приёмо-отправочные пути; главные пути являются продолжением путей примыкающих перегонов. Ведётся реконструкция и усиление путевой инфраструктуры, совершенствуются схемы станций, растёт число путей и их длина в соответствии с реальными и прогнозными объёмами работ. Наряду с существующими путями полезной длиной 850 м при реконструкции сооружают пути длиной 1050, 1250 м, а на отдельных грузонапряжённых линиях – 1500 м и более. Это даёт возможность принимать, формировать и отправлять более тяжёлые и длинные поезда, поскольку масса состава зависит от средней погонной нагрузки вагонов и полезной длины пути. Рост массы поездов позволяет эффективнее использовать современные мощные поездные локомотивы.

Модернизация и индустриализация работ по реконструкции и ремонту пути, а также создание развитой строительной базы ускоряют обновление сортировочных, пассажирских, грузовых и других типов станций. Оптимальные условия для поточной обработки вагонопотока создаются на сортировочных станциях с последовательным расположением парков приёма, сортировки и отправления. Транзитный парк отделяет

пропуск транзитных составов от операций приёма и отправления обрабатываемых поездов. Тем не менее общее путевое развитие и техническое оснащение многих сортировочных и других станций пока не в полной мере соответствует современным требованиям и объёмам работы: лишь около половины сортировочных станций имеют предгорочные парки, а более чем на 70% отсутствует последовательное размещение парков отправления. Это вызывает многочисленные возвратные и повторные передвижения; в ряде случаев часть обработки переносится на предузловые станции или формирование сборных поездов выносится за узел. В процессе модернизации стремятся обеспечить непрерывность и потоковость технологических процессов при экономном использовании путевых мощностей сортировочных и предузловых станций.

Для управления технологией на станциях широко используются телефонная и радиосвязь (поездная и манёвровая), телеграф, парковые громкоговорящие системы, промышленное телевидение, диспетчерская избирательная связь и пневмопочта для пересылки документов. Управление стрелками и сигналами, формирование поездных и манёвровых маршрутов выполняется современными маршрутно-релейными централизациями (далее – МРЦ) на электронной элементной базе, что позволяет готовить маршруты и открывать напольные сигналы за считанные секунды, облегчая работу диспетчеров и операторов постов управления.

Станционный диспетчер имеет прямую телефонную связь с оперативным персоналом дорожного управления, начальником станции, манёвровым диспетчером, центрами техконтроля, всеми дежурными по станции, ИВЦ, ПТО вагонов и локомотивов, депо, грузовым двором, контейнерной площадкой и прочими функциональными подразделениями. Персонал управления обеспечен средствами связи как по горизонтали, так и между уровнями управления.

С введением АСУ на сортировочных, участковых, грузовых и пассажирских станциях основной персонал работает с автоматизированными рабочими местами – дисплеями и при необходимости графопостроителями, телетайпами и малой вычислительной техникой. В центральных пунктах управления используются табло и иные средства отображения состояния парков и готовности маршрутов. Рабочие места оборудуются с учётом эргономических требований.

Автоматизация рассматривается как приоритетное направление развития железнодорожного транспорта, повышающее безопасность, эффективность и надёжность перевозок за счёт внедрения интеллектуальных систем мониторинга и управления и модернизации инфраструктуры.

Станция Дёма включена в диспетчерскую централизацию участков Чишмы – Шакша, Дёма (Южный парк) – Белорецк и Дёма (Южный парк) – Иглино; стрелочные секции находятся на автономном управлении и не контролируются ДНЦ.

Станция имеет две сортировочные системы – чётную и нечётную, Южный парк, а также путевые посты на 1606 км и 9 км. Нечётная система включает сортировочный парк №1 (13 путей), соединительный путь №19, вытяжной путь №20 и путь №20а для надвига на горб горки и расформирования составов; приёмо-отправочный парк №2 (6 путей) и парк №5 (9 приёмо-отправочных путей и 2 пути для стоянки, осмотра и объединения локомотивов). Чётная система включает приёмо-отправочный парк №3 (I и II главные пути, 5 приёмо-отправочных путей и 1 соединительный путь), сортировочно-отправочный парк №4 (15 сортировочных путей, 2 сортировочных и 2 вытяжных пути №21 и №22), парк №6 (6 приёмо-отправочных путей и VII главный путь), предохранительный тупик №17, вытяжной путь №18, соединительный путь №19 и приёмный парк №8 (5 приёмо-отправочных путей, включая ходовой путь №8).

Пути грузового района №1 и №2 предназначены для погрузочно-разгрузочных операций; соединительный путь №3а и выставочный путь №8 используются для перестановки вагонов, путь №9а – предохранительный тупик, путь №9 – соединительный, путь №10а – для отстоя вагонов с коммерческими неисправностями; пути №10-13

задействованы в погрузочно-разгрузочных работах. Путь №15 предназначен для стоянки пожарного поезда, путь №6 – для выгрузки снега, путь №15а – для стоянки путевых машин.

Южный парк полупродольного типа включает внутренние главные пути, приёмо-отправочные группы (чётную и нечётную), соединительный путь №33, путь №28 для отстоя вагонов и вытяжной путь №31. Путевой пост 1606 км служит для отклонения чётного и нечётного потоков на участке Абдуллино – Дёма – Кропачёво в направлении Южного обхода и станции Карламан.

Возможные технологии автоматизации рабочих процессов включают системы автоматизированного управления движением поездов (далее – АСУДП) для контроля скорости, маршрутов и интервальных выдержек; интеллектуальные системы мониторинга подвижного состава (датчики тормозов, температуры, вибрации и износа колёс) для прогнозирования отказов и планово-предупредительного обслуживания; геоинформационные системы (далее – ГИС) для визуализации состояния сети; системы обеспечения безопасности (видеонаблюдение, датчики движения и аналитика); создание «умной» инфраструктуры; цифровые двойники для моделирования и тестирования решений; а также автоматизация сигнализации и связи, в том числе внедрение единой системы управления движением для централизованного интеллектуального контроля.

Таким образом, для повышения эффективности работы станции целесообразно:

- разграничить функциональные роли путей и закрепить их в технологических картах, минимизируя пересечения маневровых маршрутов;
- оптимизировать схему перестановок между грузовыми путями и выставочными, обеспечив приоритет для путей с интенсивной погрузкой/выгрузкой;
- внедрить поэтапно АСУДП, мониторинг подвижного состава и ГИС с интеграцией в единый диспетчерский контур, начав с участков с наибольшей маневровой насыщенностью;
- использовать цифровой двойник станции для проверки графиков, сценариев локомотивной тяги и маневровых операций перед внедрением на практике;
- организовать предиктивное ТО на основе телеметрии, что сократит простои и задержки на путях отстоя;
- пересмотреть нормативы оборота вагонов и локомотивов с учётом новой автоматизации, закрепив КРІ по времени обработки и безопасности;
- провести обучение персонала под новые процессы и обновить регламенты связи и сигнализации.

Ожидаемым эффектом будет снижение времени оборота вагонов и маневровых циклов, рост пропускной и перерабатывающей способности, повышение уровня безопасности и предсказуемости операций при одновременном сокращении эксплуатационных издержек.

Таким образом, для станции Дёма, характеризующейся сложной структурой с двумя сортировочными системами, Южным парком и спецификой диспетчерской централизации при автономном управлении стрелочными секциями, крайне необходима комплексная модернизация. Выявленные узкие места и необходимость повышения эффективности требуют системного подхода, сочетающего организационные и технологические преобразования.

Предложенные меры по функциональному разграничению путей, оптимизации маневровых перестановок и поэтапному внедрению современных цифровых технологий являются ключевыми для преобразования станции. Внедрение систем АСУДП, интеллектуального мониторинга подвижного состава, ГИС, а также разработка цифрового двойника станции позволят перейти от реактивного управления к проактивному, обеспечивая глубокий контроль и возможность моделирования различных операционных сценариев до их реализации. Применение предиктивного технического обслуживания на основе телеметрии обеспечит своевременное устранение неисправностей, минимизируя

простои и задержки.

В дополнение к технологическим усовершенствованиям, критически важен пересмотр существующих нормативов оборота вагонов и локомотивов с учетом новых возможностей автоматизации, а также непрерывное обучение персонала. Это позволит сформировать квалифицированную команду, способную эффективно работать в условиях высокотехнологичной среды и обеспечивать максимальную отдачу от внедряемых систем.

В конечном итоге, ожидаемый эффект от реализации этих мер будет многогранным и значительным: существенное сокращение времени оборота вагонов и циклов маневровой работы, радикальный рост пропускной и перерабатывающей способности станции, беспрецедентное повышение уровня безопасности и предсказуемости всех операций, а также существенное снижение эксплуатационных затрат. Комплексный подход к модернизации станции Дёма не только позволит ей стать образцом "умной" железнодорожной инфраструктуры, но и укрепит ее стратегическую роль в логистической цепи, способствуя повышению общей эффективности и конкурентоспособности железнодорожного транспорта.

Список использованных источников

1. Сапожников В.В. Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Транспортная книга, 2019. 393 с.
2. Сороко В.И. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Планета, 2020. 1008 с.

Track development, technical equipment and possible automation options at Dema station

Kalynbaev I.E.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article proposes a comprehensive modernization of railway stations through mechanization, automation and industrialization of processes. Retrofitting of depots (production lines, manipulators, robots), consolidation of repair complexes and industrial methods of track and contact network repair are described. Optimization of track facilities is recommended (increasing the length of tracks to 1050-1500 m, streamlining parks) and the introduction of modern communication systems, automated control systems, automated control systems, predictive monitoring, GIS and digital twins; using the example of the Dema station, bottlenecks were identified and measures were proposed: differentiation of track functions, optimization of permutations, phased digitalization, predictive maintenance, updating standards and staff training. The expected effect is to reduce the turnover of wagons and maneuvers, increase capacity, increase safety and reduce costs.

Keywords: automation, sorting process, intelligent systems

Узкие места в существующей схеме развития станции Дёма

Калынбаев И.Е.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассмотрены основные моменты производственного процесса на железнодорожной станции Дёма, которые требуют доработки и совершенствования.

Ключевые слова: сортировочная горка, проектные решения, вагонопоток

Узкие места в текущей схеме развития железнодорожной станции – это элементы инфраструктуры, которые ограничивают пропускную или перерабатывающую способность самой станции, прилегающих участков и направлений, представленных на рисунке 1.

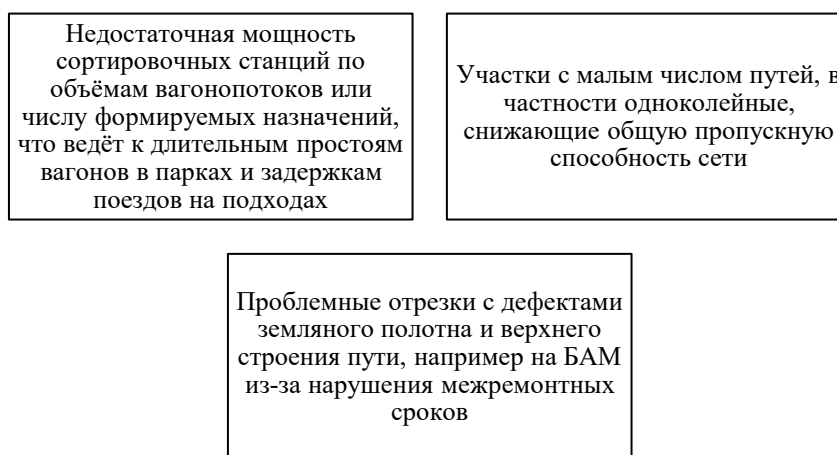


Рисунок 1 – Узкие места в текущей схеме развития железнодорожной станции

Причины узких мест в текущей схеме развития железнодорожной станции представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Причины узких мест в текущей схеме развития железнодорожной станции

Методы устранения узких мест на железнодорожной станции представлены на рисунке 3.

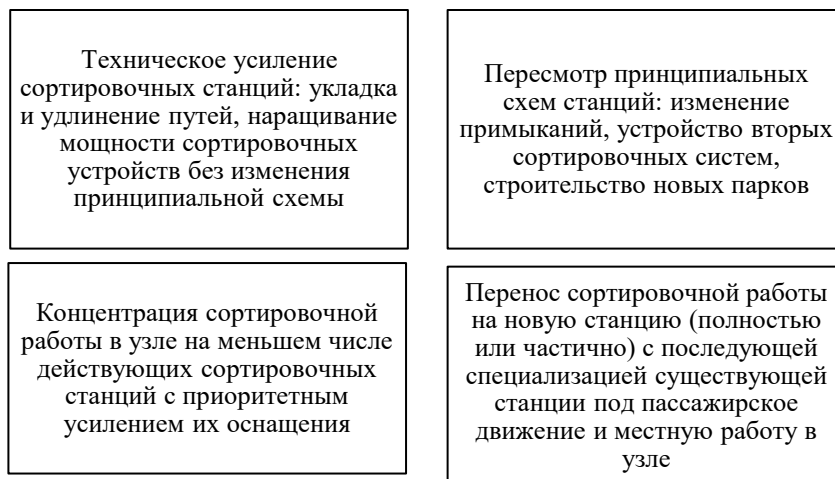


Рисунок 3 – Методы устранения узких мест на железнодорожной станции

Нормативные документы:

- распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 №3363-р (ред. от 06.11.2024), принцип 2 «Ликвидация узких мест на транспортной сети» – приоритизация с учётом текущего и перспективного спроса на перевозки по участку;
- распоряжение ОАО «РЖД» от 18.03.2019 №503/р «Методика расчёта перерабатывающей способности станции» – порядок определения результирующей пропускной/перерабатывающей способности по загрузке путевого развития и технических устройств.

Эффективность мер проверяют имитационным моделированием работы станций и перегонов, что позволяет:

- выявить и проанализировать ограничивающие элементы;
- сформировать варианты технологического и инфраструктурного развития;
- сопоставить варианты по качественным и количественным показателям, полученным в ходе моделирования.

По результатам анализа вагонопотоков и нормативов накопления на станции Дёма выявлены отклонения в выполнении качественных и количественных показателей работы станции, которые снижают её пропускную и перерабатывающую способность в рамках Дёмского узла. В частности, путевое развитие в парках станции не полностью обеспечивает проведение транзитного потока ни с переработкой, ни без неё.

В расчётной ситуации «узкими» местами станции выступают пути приёмных парков №8 и №2, подсистемы расформирования чётной и нечётной сортировочных горок, а также элементы горловин станции.

Основные причины задержек вагонопотока в сортировочных системах станции:

- недостаточная ёмкость сортировочных горок (в парках №1 и №4 применена жёсткая специализация путей по назначениям Плана формирования; из-за отсутствия свободных приёмных путей в парках №2 и №8 грузовые поезда, предназначенные для переработки, простаивают у входа: роспуск не может быть выполнен вследствие нехватки свободных сортировочных путей на горках);
- недостаточная протяжённость сортировочных путей (существующие пути горок имеют малую вместимость; согласно Плану формирования составы должны иметь длину не менее 71 условного вагона, однако такие пути в парках отсутствуют; транзитный поток с переработкой в основном представлен порожними вагонами, которые по оперативным приказам формируются в поезда длиной более 71 условного вагона; вследствие этого роспуск производится методом вытягивания с двух путей, с занятием спускной части горки и прекращением дальнейшего роспуска, что дополнительно ограничивает

производительность).

Проектные решения, разработанные для реконструкции станции, охватывают все возможные варианты преобразований, отобранные по результатам структурно-технологического анализа. Они направлены на устранение выявленных «узких мест» и увеличение пропускной и перерабатывающей способности станции. Переустройство путевого развития потребует значительных единовременных вложений и времени, поэтому предусмотрена поэтапная реализация очередей строительства: последовательный ввод отдельных комплексов (пути, горловины, контактная сеть и электрификация, электрическая централизация стрелочных переводов, связь и др.). Каждая очередь будет разбита на этапы так, чтобы обеспечить параллельное выполнение работ и сохранение движения поездов при повышении пропускной способности и улучшении показателей работы станции.

Предложенные проектные мероприятия по реконструкции сортировочной станции Дема включают, в частности: строительство нового приёмного парка в нечётной системе (пять путей полезной длиной не менее 1050 м) и удлинение обводного пути; реконструкцию и удлинение путей сортировочных парков №1 и №4 до полезной длины не менее 1050 м; переподключение и переоборудование путей парка №2 для приёма транзитных поездов без переработки; добавление трёх приёмных путей в парке №8; подключение путей парка №3 к чётной горке с установкой вагонных замедлителей; удлинение вытяжного пути №26а и обводных путей; укладку диспетчерских съездов в чётной горловине для обеспечения проследования пассажирских поездов; оборудование горок системой КСАУ СП.

Реализация предложенных проектных решений и поэтапная реконструкция позволят устранить существующие «узкие места», увеличить ёмкость и протяжённость сортировочных путей, добиться более гибкой специализации и распределения путевого развития. В результате ожидается существенное повышение пропускной и перерабатывающей способности Дёмского узла, сокращение простоев прибывающих поездов и улучшение качественных и количественных показателей работы станции. Для достижения максимального эффекта рекомендуется разработать детализированный поэтапный график работ с учётом минимизации влияния строительных мероприятий на текущее движение и провести последующее моделирование работы обновлённой схемы для верификации ожидаемых улучшений.

Список использованных источников

1. Сапожников В.В. Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Транспортная книга, 2019. 393 с.
2. Сороко В.И. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Планета, 2020. 1008 с.

Bottlenecks in the existing development plan of the Dema station

Kalynbaev I.E.

Student of the Orenburg Institute of Railway Transport, Branch of the Volga State University of Railway Transport, Orenburg, Russia

The article discusses the main points of the production process at the Dema railway station, which require further development and improvement.

Keywords: *sorting slide, design solutions, carriage flow*

Очистка стрелочного перевода на примере станции Никель

Лобина В.В.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассмотрены методы очистки стрелочного перевода на примере станции Никель с целью обеспечения бесперебойной и безопасной работы в зимний период. Традиционные методы энергозатратны, поэтому предложено ИК-обогревание в осциллирующем режиме. Также в статье показано, что применение осциллирующего режима ИК-излучателя обеспечивает качественное удаление снега и льда при сниженных затратах времени и энергопотребления, повышая энергоэффективность и надежность содержания стрелочных переводов. Сформулированы практические рекомендации по выбору методов очистки и режимов работы ИК-установок для эксплуатации на станциях малой и средней мощности.

Ключевые слова: стрелочный перевод, очистка, пневмообдувка, инфракрасное излучение

Стрелочные переводы относятся к ключевым и ответственным элементам верхнего строения железнодорожного пути; они представляют собой технически сложные узлы с многочисленными подвижными звеньями [2]. Одним из основных требований их содержания является обеспечение беспрепятственного перевода стрелки, что достигается за счёт правильной смазки и отсутствия посторонних отложений. В условиях климатических особенностей Российской Федерации, характеризующихся холодными зимами, уборка снега и льда с рельсового полотна сопряжена с существенными трудностями.

Регулярная очистка переводов в зимний период необходима для предотвращения заклинивания подвижных частей вследствие накопления снега и обмерзания в критических зонах. Наиболее уязвимыми при неблагоприятных метеоусловиях являются острия, рамные рельсы, а также зоны расположения переводных тяг и шпальных ящиков. Образование наледи и снежные заносы на элементах верхнего строения, прежде всего на стрелочных переводах, затрудняют обеспечение бесперебойного и безопасного движения поездов, что делает поиск эффективных методов их очистки актуальной научно-практической задачей. Выбор конкретной технологии удаления снега и льда определяется местными природно-климатическими условиями [2].

Поддержание исправного состояния инфраструктуры является необходимым условием для обеспечения заданного уровня безопасности и скорости движения на железных дорогах. На станции Никель очистка стрелочных переводов в снегопады и метели проводится преимущественно путём воздуховоздушной выдувки и ручной обработки с применением соответствующих приспособлений; при значительных осадках и заносах инициируется привлечение снегоуборочной техники. На небольших станциях ручной труд остаётся распространённым: работы выполняются лопатами или, при наличии льда, ломами, с последовательной очисткой пространства между рамными рельсами и остриями, тяг электроприводов, подвижных сердечников крестовин и желобов контррельсов и крестовин.

Пневматическая выдувка представляет собой технологию удаления снега и наледи струями сжатого воздуха и применяется для текущей очистки всего стрелочного перевода в зимний период. Оборудование для пневмообдувки выпускается в стационарном и мобильном (шланговом) исполнениях (рисунок 1).



Рисунок 1 – Очистка стрелочного перевода на станции Никель

Как показывает практика, эти способы энергозатратны и ненадежны.

Поскольку основной задачей при очистке стрелочного перевода от снега и льда является полное растопление твердых атмосферных осадков, то для решения рассматриваемой проблемы предлагается способ на основе инфракрасного излучения [1].

Панель ИК-излучателя нагревается до заданной температуры и излучает инфракрасные волны, которые поглощаются поверхностью снега и металла рельсов. Коротковолновая составляющая проникает в тонкий верхний слой снега и обеспечивает объемный нагрев, вызывая плавление или сублимацию; длинноволновая компонента нагревает поверхность. Поглощённая энергия преобразуется в тепло, а интенсивность излучения убывает при прохождении. Одновременно учитывается обратное излучение от рельса, в результате чего результирующий тепловой поток определяется разностью излучательных потоков излучателя и рельса.

Снег непрозрачен для длинноволнового излучения, тогда как коротковолновые лучи проникают через тонкий поверхностный слой [2]. Проникая внутрь этого слоя, коротковолновое излучение вызывает объемный нагрев снега. В результате формируется температурный профиль с положительным градиентом, направляющий тепло к облучаемой поверхности и способствующий испарению на ней. Из этой модельной картины вытекает механизм сублимации: испарение происходит на фронтальной стороне, а конденсация – на «тыльной» [2]. При воздействии инфракрасного излучателя альbedo снежного покрова быстрее стремится к нулю в длинноволновой области, поскольку энергия превращается в тепло на поверхности и поглощается верхними слоями. Снег представляет собой пористую рассеивающую среду, тогда как металлические части стрелочного перевода обладают селективными оптическими свойствами.

Одним из критериев оценки эффективности применения инфракрасного излучателя для удаления снега и наледи с острижковых рельсов служит время обработки, которое определяется установленной на излучателе мощностью; величина мощности влияет на суммарное потребление энергии и, соответственно, характеризует энергоэффективность предлагаемого метода (рисунок 2).

Экспериментальные данные показали, что при температуре воздуха в интервале $-40...-15$ °C для удаления снега и льда со стрелочных переводов целесообразно первоначально использовать максимальную мощность излучателя 1,2 кВт с последующим снижением мощности по мере повышения температуры или с отключением аппарата после достижения требуемого состояния покрытия [2]. На этой основе реализуется осциллирующий режим работы, который позволяет существенно уменьшить эксплуатационные затраты и сократить расход электроэнергии.

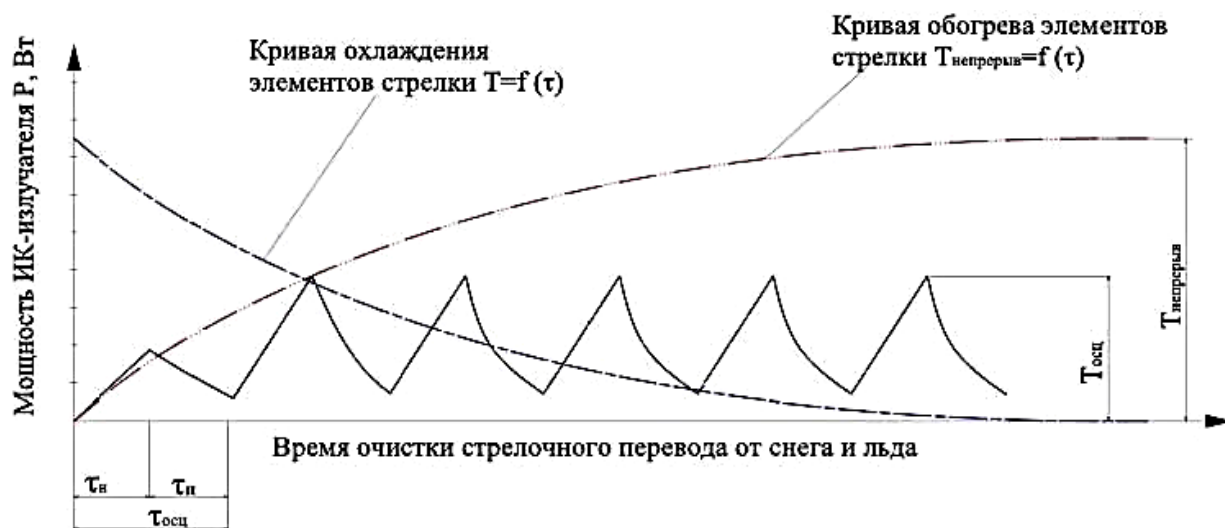


Рисунок 2 – График осциллирующего режима работы ИК излучателя в технологии очистки стрелочного перевода от твердых атмосферных осадков

Внедрение циклического (осциллирующего) режима эксплуатации инфракрасных излучателей в технологии очистки стрелочных переводов обеспечивает эффективное удаление снежно-ледяных образований при минимальном затраченном времени и энергопотреблении, что положительно влияет на общую энергоэффективность решения.

Таким образом, очистка стрелочных переводов от снега и льда критична для безопасности и бесперебойности движения поездов, особенно в условиях сурового климата. Традиционные методы (ручная обработка, пневмообдувка и снегоуборочная техника) имеют существенные недостатки по затратам труда, надежности и энергоэффективности. Применение инфракрасного излучения позволяет целенаправленно и быстро нагревать как поверхность, так и верхние слои снежно-ледяного покрова, обеспечивая плавление и сублимацию осадков. Экспериментальные данные показывают, что использование осциллирующего режима работы ИК-излучателя (старт на максимальной мощности 1,2 кВт с последующим снижением или отключением) оптимизирует время обработки и существенно снижает энергопотребление. Внедрение такой технологии повышает эффективность и экономичность обслуживания стрелочных переводов, снижая эксплуатационные затраты при одновременном обеспечении требуемого уровня безопасности работы пути.

Список используемых источников

1. Чекулаев В.Е. Организация снегоборьбы на железных дорогах, в филиалах и структурных подразделениях ОАО «РЖД». Подготовка и работа в зимний период: учеб. пособие/ В.Е. Чекулаев и др. М.: Автограф, 2014. 228с.
2. Колисниченко Е.А. Инновационный способ очистки стрелочного перевода в зимний период // Вестн. трансп. Поволжья, 2015. № 5. (53). С. 61-65.

Cleaning a turnout at Nikel station

Lobina V.V.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses methods for cleaning the switchboard using the example of the Nickel station in order to ensure uninterrupted and safe operation in winter; traditional methods are energy-intensive, therefore, IR heating in an oscillating mode is proposed; the article also shows that the use of the oscillating mode of the IR emitter ensures high-quality removal of snow and ice with reduced time and energy consumption, increasing energy efficiency and reliability of the

switches; practical recommendations on the choice of cleaning methods and operating modes of IR installations for operation at low and medium power plants are formulated.

Keywords: switchboard, cleaning, pneumatic blowing, infrared radiation

УДК 625.151+656.2

Стрелочный перевод и его основные неисправности

Лобина В.В.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассмотрены архитектура и функции автоматизированных комплексов, применяемых на железнодорожном транспорте для повышения эффективности и безопасности; особое внимание уделено системам сигнализации, блокировки и электрической централизации, размещаемым в релейных шкафах, а также их роли в увеличении пропускной способности станций и перегонов, ускорении движения и сокращении оборота вагонов; описана конструкция стрелочного перевода и критически важные узлы, а также приведены типовые неисправности и их последствия для безопасности движения.

Ключевые слова: *стрелочный перевод, надежность технических средств, очистка и обслуживание*

На железнодорожном транспорте для повышения результативности функционирования технических средств внедряют автоматизированные установки. Постоянное совершенствование технологий позволяет интегрировать их в каждую операцию производственного цикла предприятий отрасли.

В этой статье рассматриваются системы сигнализации и блокировки. Их применение увеличивает пропускную способность станций и перегонов, ускоряет движение и тем самым сокращает оборот вагонов. Надежность функционирования обеспечивается своевременным техническим обслуживанием.

Комплексы безопасности ограждают участки с повреждённой инфраструктурой и предотвращают выпуск составов на неисправные пути. Это снижает нагрузку на персонал и уменьшает потребность в численности работников [1].

Релейные шкафы служат для размещения аппаратуры самоблокировки, устройств автоблокировки и сигнализации, систем электрической централизации стрелок и светофоров, а также прочего оборудования, применяемого на железнодорожном транспорте [1].

Стрелочные переводы – ключевые элементы верхнего строения пути, гарантирующие безопасное и плавное переключение маршрутов движения. Их исправность и устойчивость в работе – основа бесперебойного функционирования железнодорожной инфраструктуры.

На рисунке 1 представлена типовая конструкция стрелочного перевода.

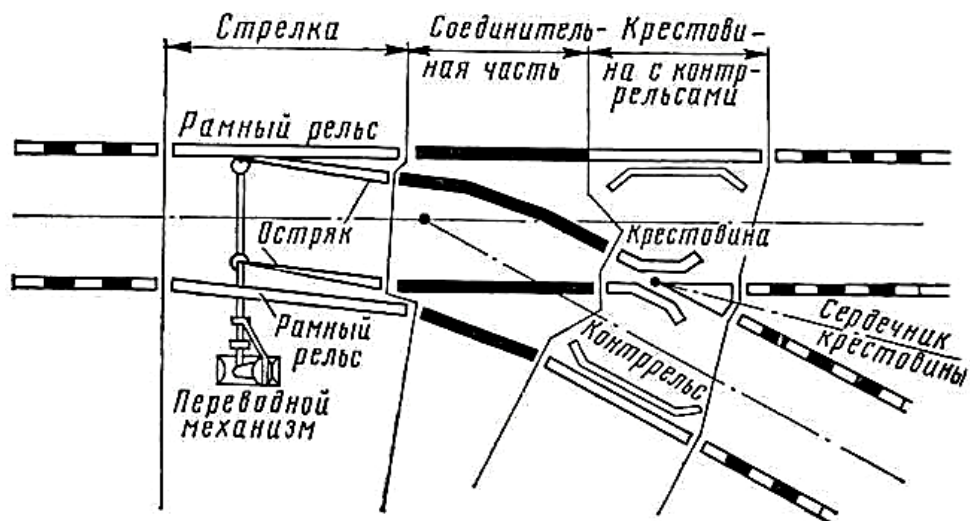


Рисунок 1 – Типовая конструкция стрелочного перевода

Стрелочный перевод состоит из четырех основных частей:

- стрелка и остряки (подвижный механизм, который меняет направление движения поезда; остряки – это два рельса: один прижат к рамному рельсу, другой отведён);
- крестовина (центральная часть стрелочного перевода, где рельсы пересекаются; она состоит из сердечника, усовиков и контррельсов (минимум два рельсовых окончания); маркировка крестовины (например, 1/5) указывает на ее геометрию, соотношение длины и ширины сердечника);
- соединительные пути (элементы, которые связывают остальные компоненты стрелочного перевода воедино);
- комплект брусьев (обеспечивает устойчивость и прочность всей конструкции; существует несколько видов неисправностей, которые запрещают эксплуатацию стрелочных переводов).

Разъединение остряков (рисунок 2). В случае излома, выпадения или повреждения болтов, соединяющих тяги с остряками, либо болтов и заклепок, крепящих сергу, может произойти смещение только одного остряка при неподвижности второго, или хаотичное перемещение обоих остряков непосредственно под проходящим составом.

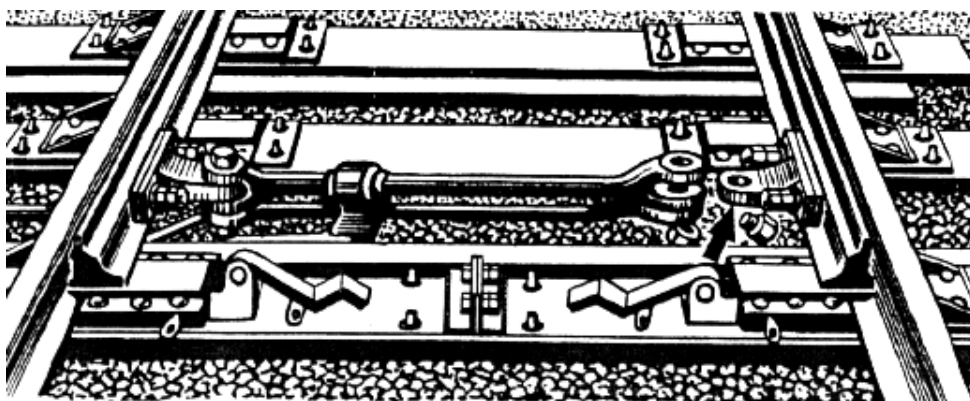


Рисунок 2 – Разъединение остряков

Отставание остряка (рисунок 3). В этом случае при противошерстном движении по стрелке колесной пары с подрезом гребня возможно попадание гребня между рамным рельсом и остряком с последующим сходом подвижного состава и повреждением стрелки.

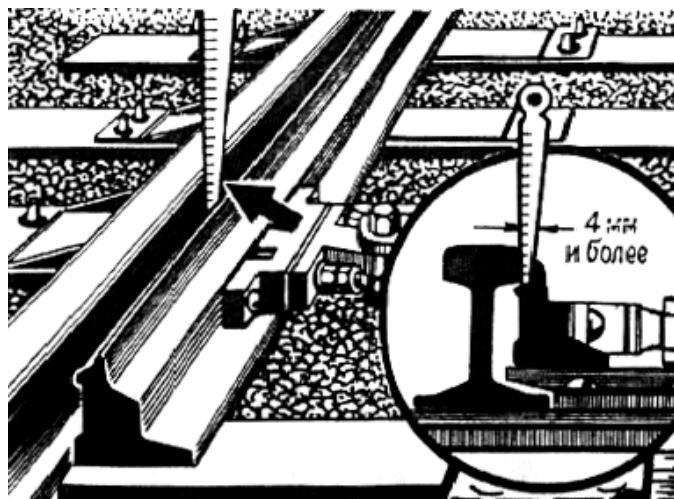


Рисунок 3 – Отставание остряка от рамного рельса

Разрыв контррельсового болта (рисунок 4). При обрыве одного болта нарушается распределение усилий, передаваемых контррельсу от подвижного состава, что может вызвать обрыв остальных болтов. Оборванный болт требует немедленной замены.

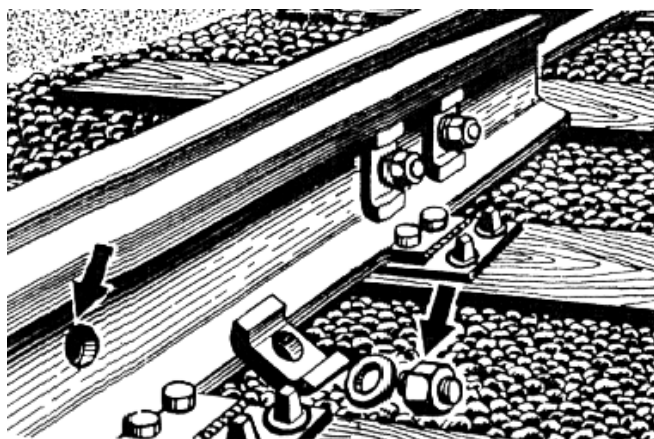


Рисунок 4 – Разрыв контррельсового болта

Излом остряка или рамного рельса (рисунок 5). Обрыв остряка, рамного рельса или элементов крестовины (сердечника, усовика или контррельса) нарушает непрерывность рельсовой колеи в стрелочном переводе и представляет прямую угрозу безопасности движения, поэтому недопустим.

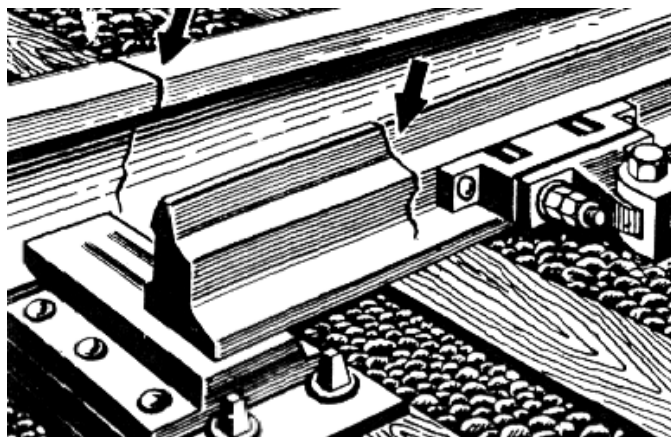


Рисунок 5 – Излом остряка или рамного рельса

Приведем диаграмму неисправностей стрелочного перевода на рисунке 6.

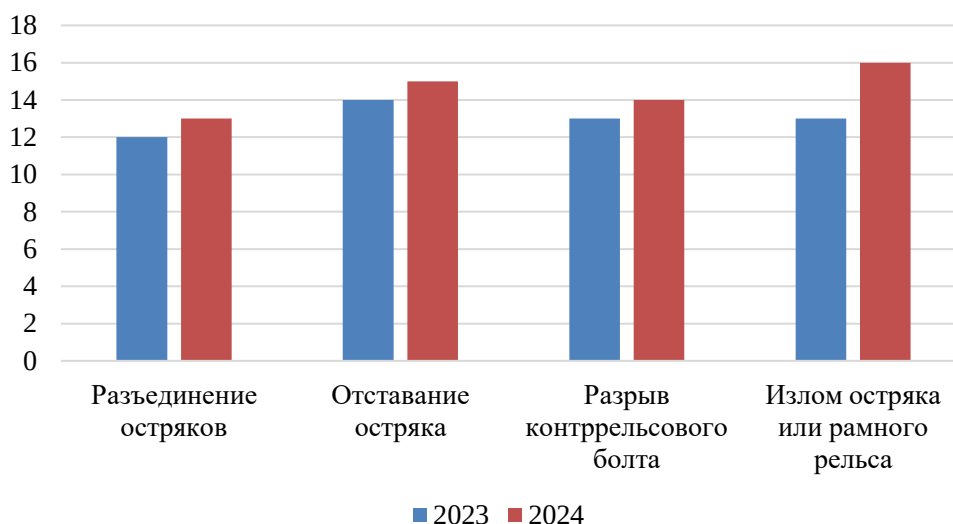


Рисунок 6 – Диаграмма неисправностей стрелочного перевода

Рассмотрим ряд мер по обслуживанию стрелочных переводов, обеспечивающих их надёжную и бесперебойную работу.

При визуальном контроле проверяют состояние узлов и измеряют ширину желобов в крестовине, оценивают плотность прилегания элементов, убеждаются в отсутствии занижения остряка относительно рамного рельса, устанавливают степень износа остряков и сердечников крестовины, фиксируют признаки сильного выкрашивания и проверяют размеры зазоров в стыках.

Очищение и смазывание выполняют с периодичностью, установленной для каждого конкретного участка: одни переводы подвергают этим работам ежедневно, другие – раз в неделю.

Замена ремонтного комплекта проводится для вывода из эксплуатации наиболее изношенных деталей и восстановления работоспособности стрелочного перевода.

Нельзя считать какую-либо неисправность несущественной: даже поломка одного узла способна привести к серьёзным последствиям, вплоть до крушения состава.

Технологии постоянно развиваются, появляются новые устройства и средства автоматизации, которые облегчают труд персонала и сокращают влияние человеческого фактора. Важнейшая цель таких разработок – обеспечение безопасности людей и сохранности транспортной инфраструктуры.

Список использованных источников

1. Сапожников В.В. Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Транспортная книга, 2019. 393 с.
2. Сороко В.И. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Планета, 2020. 1008 с.

Turnout and its main faults

Lobina V.V.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses the architecture and functions of automated systems used in railway transport to improve efficiency and safety; special attention is paid to alarm, interlocking and electrical centralization systems located in relay cabinets, as well as their role in increasing the capacity of stations and crossings, speeding up traffic and reducing the turnover of wagons; the

design of the switch and critical components are described, as well as typical malfunctions and their consequences for traffic safety.

Keywords: *switchboard, reliability of technical means, cleaning and maintenance*

УДК 629.42+656.21

Влияние весовой нормы поездов на станционную работу

Матвеева А.Р.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье проведён анализ работы сортировочной станции Дёма, на которой текущая пропускная способность главного хода практически исчерпана; по результатам исследования вагонопотоков и нормативов накопления выявлены отклонения качественных и количественных показателей работы станции, снижающие её пропускную и перерабатывающую способности. Установлено, что путевое развитие парков не обеспечивает в полной мере пропуск транзитного потока, как с переработкой, так и без переработки. Реализация предложенных мероприятий направлена на повышение пропускной и перерабатывающей способности узла, снижение времени простоев вагонов и оптимизацию формирования составов, что позволит обеспечить стабильную работу станции при прогнозируемом росте грузового трафика.

Ключевые слова: *вагонопоток, сортировочная горка, формирование поездов*

Весовая норма поездов является ключевым параметром, детерминирующим пропускную и провозную способность железнодорожной инфраструктуры, эффективность составления графиков движения и планов формирования поездов, а также производительность работы станций и уровень использования локомотивного парка и локомотивных бригад. Следовательно, стратегический выбор весовой нормы оказывает фундаментальное влияние на операционную деятельность железнодорожного транспорта, определяя её общую эффективность и технологию перевозочного процесса.

Исторически, эволюция норм веса поездов в российской железнодорожной системе была обусловлена мощностными характеристиками локомотивов. Данный принцип закреплён в «Правилах тяговых расчётов» [1], где нормы массы и скорости движения определяются исходя из условий полного задействования мощности и тяговых качеств локомотива, а также использования кинетической энергии поезда.

Эта методология была адекватна в период преобладания паровой тяги. Однако с внедрением электрической и тепловозной тяги лимитирующее влияние мощности локомотива на весовую норму существенно уменьшилось. В последние годы наблюдается тенденция инициирования повышения весовых норм со стороны локомотивного комплекса. Увеличение массы поезда, безусловно, ведёт к сокращению потребности в локомотивах и локомотивных бригадах, а также к росту провозной способности линий. Однако, одновременно с этим, возрастают затраты, связанные с накоплением поездов, снижается транзитность вагонопотоков и увеличивается объём переработки вагонов на станциях.

В связи с вышеизложенным, актуализируется задача комплексного расчёта оптимальной массы поездов, учитывающего такие параметры, как время накопления составов, объём переработки вагонов на станциях, среднюю скорость движения, потребность в локомотивах и локомотивных бригадах, оборот вагона и сроки доставки грузов.

Отклонения от научно обоснованной оптимальной массы поездов влекут за собой негативные эксплуатационные и экономические последствия. Занижение нормы массы

поездов приводит к недоиспользованию тяговых качеств локомотивов, ухудшая их тягово-энергетические, эксплуатационные и экономические показатели. Напротив, завышение нормы массы поездов сопряжено с риском снижения эксплуатационной надёжности локомотивов и ведёт к систематическим нарушениям графика движения. В современной практике консенсусно принято, что любое отклонение весовой нормы от максимально допустимого значения, установленного существующими методиками расчётов, является экономически нецелесообразным и снижает общую эффективность транспортной системы.

В настоящее время при помощи правил тяговых расчётов задаётся максимально допустимая норма массы поездов, исходящая из мощности локомотива и продольного профиля пути. Однако для повышения эффективности работы железнодорожного транспорта этого критерия недостаточно. Масса поездов оказывает существенное влияние на использование пропускной и провозной способности путей; среднюю скорость движения на участке; вероятность отказов инфраструктуры и подвижного состава; время накопления и формирования составов; объёмы обработки вагонов на технических станциях; потребность в локомотивах и их производительность; расход топлива и, соответственно, энергосбережение; грузооборот (тонно-километры); грузонапряжённость линий; пробег поездов; производительность вагона и ряд других эксплуатационных и экономических показателей. Масштаб этого влияния делает недопустимым игнорирование массы поездов при установлении нормативов: увеличение массы может положительно сказываться на одних параметрах и отрицательно – на других.

В связи с этим целесообразно помимо определения максимальной допустимой массы по результатам тяговых расчётов и опытных поездок устанавливать также её оптимальную величину с учётом комплекса эксплуатационных и экономических факторов. Оптимальная норма массы поездов необходима для реализации максимальных перевозочных возможностей железнодорожного транспорта при минимальных эксплуатационных затратах.

Иными словами, после проведения тяговых расчётов и определения максимальной допустимой массы следует выполнить её оптимизацию с учётом влияния экономических и эксплуатационных показателей. В таком подходе максимальная норма массы перестаёт быть самоцелью и выступает в роли инструмента достижения максимального объёма перевозок при эффективном использовании инфраструктуры и подвижного состава.

В настоящий момент главный ход Дёмского узла находится в затруднительном положении: коэффициент использования пропускной способности практически исчерпан. По результатам анализа вагонопотоков и нормативов накопления выявлены отклонения фактических качественных и количественных показателей работы станции от плановых значений, оказывающие отрицательное воздействие на пропускную и перерабатывающую способности узла. Установлено, что путевое развитие в сортировочных парках не в полной мере обеспечивает пропуск транзитного потока ни с переработкой, ни без неё.

Ключевые причины образования задержек вагонопотоков, снижающих пропускную и перерабатывающую способности станции, следующие:

- недостаточная ёмкость сортировочных горок (в сортировочных парках №1 и №4 применяется жёсткая специализация горочных путей по назначению согласно Плану формирования; вследствие этого прибывающие на переработку грузовые поезда задерживаются на подходах к станции: в парках приёма №2 и №8 отсутствуют свободные пути для приёма, а разбивка составов с горки затруднена из-за нехватки свободных путей в сортировочных парках);

- недостаточная протяжённость сортировочных путей (вместимость путей горок ограничена; согласно Плану формирования формируемые на горках составы должны иметь длину не менее 71 условного вагона, однако соответствующих путей в парках не предусмотрено; кроме того, транзитный вагонопоток с переработкой в значительной степени представлен порожними вагонами, которые оперативными распоряжениями

формируются в составы по назначениям Плана формирования длиной более 71 условного вагона; вследствие этого формирование таких составов осуществляется методом вытягивания с двух путей с занятием спускной части горки и преждевременной приостановкой дальнейшего роспуска вагонов);

- формирование сборных поездов (выводные и сборные поезда должны формироваться с подборкой по группам; из-за ограниченного числа путей в сортировочных парках накопление этих поездов осуществляется без групповой сортировки, с последующим переформированием составов; это приводит к перекрытию спускной части горки и прекращению роспуска на период порядка 1-1,5 часов).

С целью устранения инфраструктурных ограничений, повышения пропускной и перерабатывающей способностей станции и ликвидации выявленных «узких мест» разработан комплекс проектных мероприятий по реконструкции сортировочной станции Дёма, включающий следующие решения:

- строительство нового приёмо-отправочного парка в нечётной сортировочной системе с полезной длиной путей не менее 1050 м;
- удлинение путей сортировочных парков №1 и №4 до полезной длины не менее 1050 м и оснащение горок системой КСАУ СП;
- реконструкция парка №2 с подключением путей №5 и №6 к нечётной сортировочной горке и переоснащение путей №2, №3 и №4 для приёма транзитных поездов без переработки;
- строительство в парке приёма №8 трёх дополнительных путей (№10, №12, №24) и удлинение остальных путей до полезной длины не менее 1050 м;
- удлинение путей приёмо-отправочных парков №5 и №6 до полезной длины не менее 1050 м;
- подключение путей №4, №5 и №6 станционного парка №3 к чётной сортировочной горке с оборудованием их вагонными замедлителями;
- удлинение вытяжного пути №26а с соответствующим продлением обводного пути VI–VIIА1П;
- устройство диспетчерских съездов в чётной горловине станции для пропуска нечётных пассажирских поездов с I-го главного пути на V-й.

Реализация указанных мероприятий позволит повысить пропускную и перерабатывающую способность Дёмского узла, снизить время простоев поездов на подходах и уменьшить частоту переформирования составов, что в совокупности обеспечит более устойчивое и эффективное функционирование сортировочной станции.

Таким образом, предлагаемое сочетание инженерно-технических мер и переход от правила «максимально допустимой» массы к нормированию её оптимального значения позволит не только снять существующие «узкие места» Дёмского узла, но и обеспечить устойчивое повышение эффективности его работы. Внедрение оптимальной нормы массы поездов необходимо проводить в комплексе с реконструкцией инфраструктуры и организационно-технологическими мерами: корректировкой планов формирования, перераспределением специализации путей, внедрением автоматизированных средств управления сортировочными процессами и системой планирования движений.

Список использованных источников

1. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте / П.С. Грунтов и др. М.: Транспорт, 2014. 544 с.

The impact of train weight standards on station operations

Matveeva A.R.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article analyzes the operation of the Dema marshalling yard, where the current capacity of the main passage is almost exhausted; according to the results of the study of carriage flows and accumulation standards, deviations in the qualitative and quantitative indicators of the station's operation were revealed, reducing its throughput and processing capacity. It has been established that the track development of parks does not fully ensure the passage of transit traffic, both with and without processing. The implementation of the proposed measures is aimed at increasing the throughput and processing capacity of the node, reducing downtime of wagons and optimizing the formation of trains, which will ensure stable operation of the station with a projected increase in freight traffic.

Keywords: carriage flow, sorting slide, train formation

УДК 629.42+656.21

Работа с вагонопотоками на станции Дёма

Матвеева А.Р.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье анализируются нормы веса и длины грузовых поездов, которые устанавливаются в графике движения и в плане формирования составов с учётом типа локомотива, профиля пути, полезной длины приёмо-отправочных путей на станциях и, для электрифицированных линий, условий электроснабжения. Показано, что расчёт веса поезда проводится по каждому участку и направлению и должен обеспечивать трогание с места на руководящем уклоне, соответствовать мощности локомотива и длине путей станций. Рассматривается историческая методика технико-экономических расчётов, при которой норма веса и средний вес поездов считались равными, и анализируется ограниченность этой модели с учётом структуры грузопотоков и наличия вагонов с разной загрузкой, особенно при ограничении полезной длины путей.

Ключевые слова: вагонопоток, сортировочная горка, формирование поездов

На железнодорожной сети ежедневно осуществляется погрузка значительного объёма грузов, которые после закрепления в подвижном составе подлежат доставке до соответствующих станций назначения.

Перемещение вагонов от пунктов погрузки до пунктов выгрузки может быть организовано двумя основными способами: а) путём формирования поездов, состоящих из вагонов одного назначения; б) путём формирования смешанных составов, включающих вагоны различных назначений. В первом варианте вагоны комплектуются в состав единой погрузки, на станции погрузки, и в дальнейшем проходят через сортировочные и технические пункты без расформирования и сортировки. Это обеспечивает сокращение времени следования и экономию за счёт уменьшения простоев на попутных технических станциях. Вместе с тем накопление вагонов до комплектования полного поезда на станции погрузки может занимать от нескольких часов до нескольких суток, что увеличивает затраты, сроки доставки и требования к парку подвижного состава и путевому хозяйству для длительного накопления.

Во втором случае на станции погрузки формируются смешанные по назначению потоки вагонов, которые в процессе следования многократно подвергаются сортировке и

формированию в составы. Число таких операций может соответствовать количеству попутных сортировочных станций. При данной схеме возрастают время и издержки, связанные с пребыванием вагонов в пути, но снижаются расходы на их накопление на станции отправления. В ходе движения осуществляется как слияние отдельных вагонов или их групп, отправленных с различных станций в направлении одной станции назначения, так и разъединение групп, направляемых с одной станции на различные пункты выгрузки; в результате формируются направленные потоки вагонов (струи). Под струёй вагонопотока понимается среднесуточное число вагонов, формируемых на конкретной станции, включая приток за счёт слияния потоков, направляемых далее к другому пункту назначения.

Термин «вагонопоток» обозначает количество вагонов, проходящих по линии в заданном направлении за определённый интервал времени, как правило, за сутки.

На практике чаще встречается ситуация, когда отдельные струи вагонопотока на станциях погрузки невелики – от нескольких до нескольких десятков вагонов. Такие небольшие струи, как правило, направляются к ближайшей сортировочной станции. На сортировочных станциях, выполняющих основную функцию формирования поездов, возникают более мощные и сгруппированные потоки вагонов; эти станции выступают опорными пунктами сети по организации вагонопотоков. Часть операций по формированию грузовых поездов осуществляется также на участковых, грузовых и промежуточных станциях.

При организации вагонопотоков решаются следующие задачи: определить целевое назначение формируемых составов, спланировать их накопление и компоновку, а также обеспечить эффективный пропуск по линиям таким образом, чтобы минимизировать суммарные затраты. Целью организации вагонопотоков является оптимальное распределение сортировочной и формовочной работы между станциями, гарантирование своевременной доставки грузов, сокращение общего фонда вагоночасов, занятых накоплением и переработкой, и снижение себестоимости перевозок.

Нормы веса и длины грузовых поездов по направлениям и по отдельным участкам определяются в графике движения и в плане формирования поездов. Они должны соответствовать типу применяемых локомотивов, профилю пути на участках следования поездов и полезной длине приёмо-отправочных путей на станциях соответствующих участков, а на электрифицированных линиях – также требованиям электроснабжения.

Вес поезда рассчитывается для каждого участка и направления движения и должен удовлетворять требованиям по троганию с места на контролирующем уклоне, по мощности локомотива и по длине приёмо-отправочных путей на станциях.

В технико-экономических расчётах долгое время при оценке эффективности мероприятий исходили из допущения равенства нормативного и среднего веса грузовых поездов. Предполагалось, что при увеличении норм веса (например, в результате внедрения более мощных многоосных локомотивов) средний вес составов будет возрастать пропорционально. Вместе с тем структура грузопотоков и наличие вагонов с различной массой загрузки влияют на величину среднего веса поездов, особенно при ограничении только полезной длиной станционных путей.

На ключевых сортировочных станциях и по прилегающим магистральным линиям существует множество вариантов формирования грузовых составов, что обусловлено следующими факторами: различной мощностью локомотивов (в настоящее время на электровозной тяге применяются 6-, 8- и 12-осные модели); значительным разбросом массы отдельных вагонов в порожнем и гружёном состоянии (примерно от 22 т в порожнем до 90 т в гружёном состоянии); а также сезонными и циклическими вариациями объёмов перевозок на магистральных линиях.

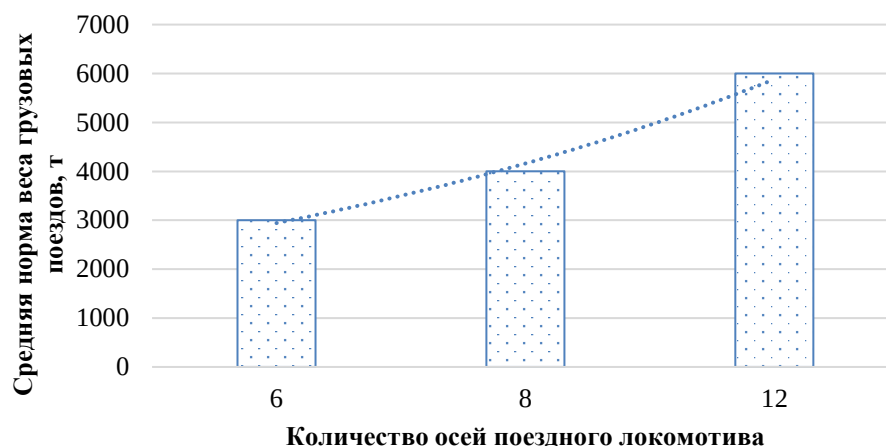


Рисунок 1 – Изменение нормы веса поезда при использовании поездных локомотивов с разным количеством осей

При повышении нормативного веса грузовых составов с 3 000 до 4 000 т (то есть на 1 000 т) средний вес поездов увеличивается приблизительно на ту же величину. Однако при дальнейшем росте нормы с 4 000 до 6 000 т средний вес составов увеличивается лишь на ≈ 800 т, что объясняется ограничениями по полезной длине станционных путей при формировании поездов из вагонов с небольшой загрузкой.

Для локомотивов с 12 осями при нормативном весе состава в 6 000 т возможная длина сформированного поезда составляет порядка 1 000 м.

Наиболее рациональной считается поставка локомотивов средней мощности с шестью и восемью осями, поскольку их мощностные ресурсы используются более полно при формировании преимущественно полновесных составов, что повышает эффективность использования пропускной способности магистральных линий. В периоды снижения объёмов перевозок это позволяет с одной станции отправлять больше вагонов за счёт увеличения числа поездов вместо формирования небольшого количества очень тяжёлых или длинных составов. Введение в эксплуатацию особо мощных 12-осных локомотивов приведёт к снижению коэффициента использования их мощности.

Отправка поездов с массой ниже нормативной по свободным ниткам графика способствует сокращению парка вагонов на сортировочных станциях и повышает устойчивость пропуска грузовых потоков по магистральным линиям в условиях неравномерности движения.

Таким образом, при организации вагонопотоков и формировании грузовых поездов необходимо находить компромисс между стремлением к увеличению нормативного веса составов и реальными ограничениями сети и парка подвижного состава. Повышение нормы веса дает экономический эффект за счёт снижения общих расходов на перевозки и увеличения пропускной способности линий, однако при этом следует учитывать следующие ключевые положения.

Во-первых, влияние роста нормативного веса на средний вес поездов уменьшается при достижении пределов полезной длины приёмо-отправочных путей: при высоком разбросе загрузки вагонов дальнейшее увеличение нормы уже не обеспечивает пропорционального прироста среднего веса составов. Это означает, что для эффективного повышения средней массы поездов наряду с применением более мощных локомотивов необходимо оптимизировать состав вагонов по загрузке и, при возможности, увеличивать полезную длину путей на ключевых станциях.

Во-вторых, подбор локомотивного парка должен базироваться на анализе структуры грузопотоков и сезонных колебаний. Локомотивы средней мощности (6 и 8 осей) обеспечивают более равномерную загрузку тяговых ресурсов в типовых условиях движения и повышают гибкость сети при снижении объёмов перевозок. Применение

сверхмощных 12-осных локомотивов экономически оправдано лишь при устойчивом образе формирования очень тяжёлых, однородных составов и наличии достаточной длины приёмо-отправочных путей.

В-третьих, стратегия формирования поездов (однозначные против смешанных составов) должна выбираться с учётом баланса между скоростью доставки и затратами на накопление вагонов. Однозначные поезда сокращают время следования и простои на сортировочных пунктах, но требуют значительных накопительных площадей и увеличивают требования к парку вагонов. Смешанные составы снижают потребность в накоплении на погрузочных станциях и позволяют более равномерно использовать сортировочные мощности, но увеличивают суммарное время в пути и количество операций сортировки.

В практическом плане меры по повышению эффективности включают: оптимизацию маршрутов и расписаний с учётом реальных струй вагонопотоков; централизованное планирование накопления и компоновки вагонов на уровне ключевых сортировочных станций; модернизацию путевой инфраструктуры (увеличение полезной длины путей на опорных станциях); внедрение мероприятий по выравниванию загрузки вагонов (стимулирование полной загрузки, применение нормативов по загрузке); выбор парка локомотивов, соответствующего прогнозируемой структуре грузопотоков и режимам работы сети.

В результате комплексный подход, сочетающий технические меры (подбор тяги, развитие инфраструктуры) и организационные решения (оптимизация схем формирования поездов, планирование накопления и маршрутизации потоков), позволяет достичь снижения фонда вагоночасов, повысить пропускную способность магистральных линий и снизить себестоимость перевозок при учёте неравномерности движения.

Список использованных источников

1. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте / П.С. Грунтов и др. М.: Транспорт, 2014. 544 с.
2. Сотников Е.А. Эксплуатационная работа на железных дорогах мира // Железнодорожный транспорт, 2009. № 2. С. 72-80.
3. Дмитренко А.В. Эффективные пути повышения среднего веса грузовых поездов // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения, 2021. № 12. С.69-73.

Working with car flows at the Dema station

Matveeva A.R.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article analyzes the weight and length standards of freight trains, which are set in the timetable and in terms of formation of trains, taking into account the type of locomotive, the profile of the track, the useful length of the receiving and sending tracks at stations and, for electrified lines, the conditions of power supply. It is shown that the calculation of the weight of the train is carried out for each section and direction and should ensure starting at a guiding slope, correspond to the power of the locomotive and the length of the station tracks. The historical methodology of technical and economic calculations is considered, in which the standard weight and the average weight of trains were considered equal, and the limitations of this model are analyzed, taking into account the structure of freight flows and the availability of wagons with different loads, especially when the useful length of the tracks is limited.

Keywords: carriage flow, sorting slide, train formation

Показатели работы железнодорожной станции Новотроицк

Немчур М.А.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматривается эффективность работы железнодорожной станции на примере станции Новотроицк через призму качественных и количественных показателей. Особое внимание уделено операциям с опасными грузами, которые классифицируются как участки повышенной опасности и регистрируются как «Участок транспортирования опасных веществ». Предложены мероприятия по улучшению контроля за подвижным составом, организации технического обслуживания и коммерческого осмотра, а также рекомендации по оценке рисков и прогнозированию аварийных ситуаций, включая разработку системы раннего прогнозирования состояния подвижного состава и применение дерева событий для анализа риска.

Ключевые слова: обеспечение безопасности, опасный груз, железнодорожной станция

Деятельность железнодорожной станции оценивается по двум группам показателей: количественным и качественным. Количественные показатели отражают объём выполненной работы, а качественные показатели характеризуют эффективность и качество работы, прежде всего степень использования подвижного состава (вагонов и локомотивов).

Важнейшим аспектом деятельности станции Новотроицк является обращение с опасными грузами: участки, на которых осуществляется их приём, хранение и транспортировка, относятся к объектам повышенной опасности и учитываются в учётах под названием «Участок транспортирования опасных веществ».

Основными грузоотправителями опасной продукции на станции Новотроицк выступают предприятия АО «НЗХС», АО «Уральская сталь», ООО «АККЕРМАН ЦЕМЕНТ», ОАО «НЦЗ» и ООО «НОВОХРОМ».

Анализ диаграммы, представленной на рисунке 1, показывает, что преобладание цистерн в общем массиве отправок явно выражено: примерно три четверти всех перевозок осуществляются этим видом подвижного состава, что указывает на доминирование жидких или сыпучих опасных веществ в номенклатуре грузов.

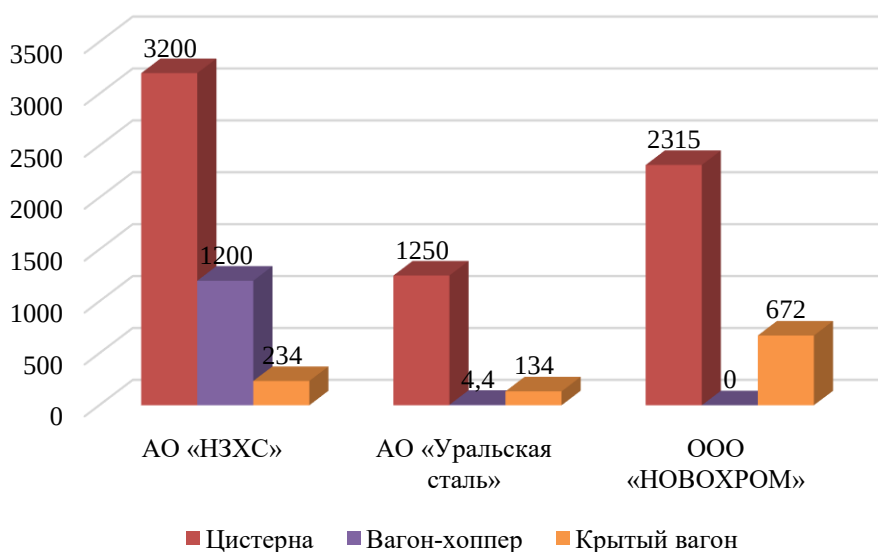


Рисунок 1 – Вид подвижного состава по отправке опасных грузов

Анализ распределения между отправителями показывает, что АО «НЗХС» является крупнейшим по общему объёму отправок и одновременно обеспечивает подавляющую долю вагон-хопперов. АО «Уральская сталь» характеризуется высокой концентрацией цистерн при практически пренебрежимой доле хопперов.

ООО «НОВОХРОМ» выделяется существенной долей крытых вагонов, что может отражать наличие грузов, требующих крытого типа перевозки или иной упаковки/условий транспортирования.

Широкий ассортимент перевозимых веществ требует повышенного внимания и строгого соблюдения норм безопасности; также стоит рассмотреть внедрение более современных средств для безопасной погрузки.

Необходим усиленный контроль за подвижным составом, качественное техническое обслуживание и тщательный коммерческий осмотр. Халатность при коммерческом досмотре может привести к утечкам через сварные швы или из-за потери герметичности люков.

Особое внимание следует уделить оценке рисков и прогнозированию аварийных ситуаций. Полностью исключить все необратимые последствия невозможно, но можно разработать систему быстрого прогнозирования, учитывающую срок эксплуатации подвижного состава, историю его обслуживания и выявленные ранее дефекты.

Также важно контролировать состояние пути и методы погрузки. Эффективным методом анализа рисков станет построение дерева событий с присвоением оценочных баллов.

Таким образом, комплексный подход к оценке деятельности станции Новотроицк, включающий системный сбор количественных и качественных показателей, усиление контроля за подвижным составом и путевыми условиями, а также внедрение современных технологий погрузки и регулярного технического обслуживания, позволит существенно повысить безопасность и эффективность эксплуатации.

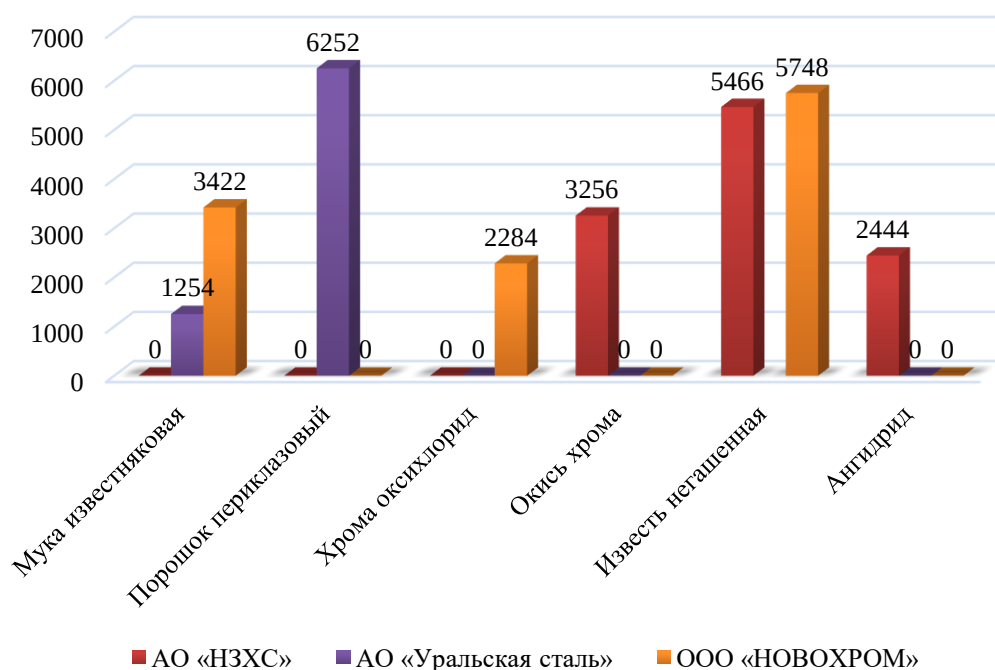


Рисунок 2 – Род груза на предприятиях погрузки

Диаграмма, представленная на рисунке 2, показывает, что АО «Уральская сталь» концентрирует погрузки на двух видах: периклазовый порошок (доминирует – 6252) и мука известняковая (1254). Другие грузы у этого отправителя отсутствуют. ООО «НОВОХРОМ» основной объём составляет известь негашенная (5748) и значимая доля

муки известняковой (3422) и окиси хрома (2284). АО «НЗХС» ориентировано на негашёную известь (5466), окись хрома (3256) и ангидрид (2444). Некоторые типы грузов полностью монополизированы одним предприятием (порошок периклазовый – только «Уральская сталь»; ангидрид – только «НЗХС»).

Таким образом, к существующим мерам целесообразно добавить конкретный набор организационно-технических мероприятий:

- ввести дифференцированную систему маршрутизации и размещения вагонов по видам грузов с выделением отдельных путей и погрузочных фронтов для наиболее опасных и пылящих номенклатур;

- обязать отправителей предоставлять актуальные паспорта цистерн/хопперов и сведения о подготовке тары перед подачей;

- усилить регламент коммерческого осмотра с чек-листами по герметичности и документальной фиксацией выявленных замечаний.

Необходимо внедрить регулярные учения по ликвидации разгерметизаций и утечек с участием аварийных и соседних служб, а также автоматизировать сбор данных о состоянии подвижного состава и путей для построения дерева событий и оперативного ранжирования рисков. КРІ следует дополнить показателями по частоте инцидентов на тонну груза, времени реакции на замечания, доле исправной тары при приёме и оборачиваемости вагонов по «узким» номенклатурам; по результатам мониторинга вводить корректирующие меры (резервы тары, изменённые графики погрузки, приоритеты обслуживания).

Реализация этих действий позволит сократить число внеплановых простоев и аварий, повысить оперативную надёжность вагонооборота и обеспечить более предсказуемое и безопасное функционирование станции.

Список использованных источников

1. Типовой технологический процесс местной работы: распоряжение ОАО «РЖД» № 684р от 15 апреля 2016 г. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/456060281> (дата обращения: 12.12.2025).
2. Единый сетевой технологический процесс железнодорожных грузовых перевозок, утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 28 декабря 2012 г. № 2786р. [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru> (дата обращения: 12.12.2025).
3. РЖД в цифрах ОАО «РЖД». [Электронный ресурс] URL: https://www.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5232 (дата обращения 12.12.2025).

Novotroitsk railway station performance indicators

Nemchur M.A.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the efficiency of a railway station using the example of Novotroitsk station through the prism of qualitative and quantitative indicators. Special attention is paid to operations with dangerous goods, which are classified as high-risk areas and are registered as a "Dangerous Substances Transportation Area"; measures are proposed to improve the control of rolling stock, the organization of maintenance and commercial inspection, as well as recommendations for risk assessment and emergency forecasting, including the development of an early prediction system for the condition of rolling stock and the use of an event tree for risk analysis.

Keywords: security, dangerous cargo, railway station

Способы улучшения показателей железнодорожной станции

Немчур М.А.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье исследуются ключевые направления повышения эффективности работы железнодорожных станций в условиях модернизации транспортной инфраструктуры и внедрения автоматизированных систем управления; рассмотрены как технические решения, так и аналитические инструменты оценки деятельности станций; обоснованы направления выбора мер по улучшению показателей в зависимости от специфики станции, уровня автоматизации и стратегических целей развития; представленные выводы адресованы специалистам по эксплуатации и управлению инфраструктурой, а также исследователям в области транспортной логистики и технологических систем.

Ключевые слова: анализ работы, улучшение показателей, железнодорожная станция

Повышение качества работы предприятий железнодорожного транспорта – одна из ключевых задач отрасли. Увеличение уровня автоматизации управления производственными процессами существенно повышает их эффективность, при этом значимость человека в составе производственной системы не уменьшается, а наоборот – возрастает. Эта тенденция наблюдается и в железнодорожной сфере и требует проведения более глубоких исследований. Это порождает необходимость разработки новых подходов к улучшению показателей станции. В перспективе это позволит не только повысить пропускную способность и снизить издержки, но и улучшить качество обслуживания, оперативно реагировать на непредвиденные ситуации и обеспечить устойчивое развитие железнодорожной инфраструктуры.

Деятельность железнодорожного транспорта оказывает существенное влияние на экономическое развитие и внедрение технических решений в стране. Инфраструктура перевозок непрерывно совершенствуется и обеспечивает широкий спектр услуг для пользователей: как грузовых, так и пассажирских. Современные технические средства, обновление подвижного состава и внедрение автоматизированных систем способствуют сокращению сроков доставки и повышению удобства для отправителей и получателей грузов. Вместе с тем даже высокоэффективные автоматизированные комплексы требуют постоянного оперативного контроля со стороны персонала.

Не все задачи, связанные с организацией доставки и оптимизацией технологических процессов, поддаются полной автоматизации. Изменение структуры технологических процессов нередко предполагает принятие решений, основанных на рациональном анализе и профессиональном опыте человека, поскольку ряд параметров невозможно адекватно формализовать и закодировать простыми алгоритмами.

Анализ деятельности предприятий железнодорожного транспорта включает множество методов; при этом для станционной деятельности приоритетными являются исследования погрузочно-разгрузочных операций, оценки норм простоя и анализа пропускной способности горловин. Менее приоритетными, но важными с точки зрения стратегического планирования, являются комплексные исследования сильных и слабых сторон организации, а также анализ внешней и внутренней среды функционирования станций. Такие подходы (например, SWOT, SNW, PEST) полезны для постановки приоритетных задач и разработки долгосрочных стратегий, однако на практике их применение ограничено.

На рисунке 1 представлены некоторые подходы к повышению ключевых показателей работы станций, предполагающие совершенствование технологических

процессов, внедрение средств оперативного управления и повышение квалификации персонала.

Установить балочное заграждающее устройство

- Оно предназначено для остановки и закрепления вагонов и отцепов, чтобы предупредить их выход за пределы полезной длины сортировочных путей

Внедрить интерактивный горочный пульт

- Это комплекс из нескольких промышленных компьютеров с сенсорным экраном, который позволяет контролировать и управлять роспуском на горке под управлением одного оператора

Внедрить систему контроля и подготовки информации о перемещениях вагонов и локомотивов на станции в реальном времени

- Она оптимизирует функции по вводу и передаче информации в автоматизированные системы и отчётные формы

Оптимизировать вагонопотоки

- Например, изменить план формирования

Удлинить участки обращения локомотивов или участки работы локомотивных бригад

- Например, организовать работу локомотивов на тяговых плечах протяжённостью до 400–450 км

Рисунок 1 – Способы улучшения показателей железнодорожной станции

Балочное заграждающее устройство (далее – БЗУ) – это специальное оборудование, используемое на железных дорогах для обеспечения безопасности. Его основная задача – остановить и надёжно закрепить вагоны или отцепы, чтобы не допустить их неконтролируемого перемещения за границы сортировочных парков, приёмоотправочных путей или пределов территории предприятий.



Рисунок 2 – Модель БЗУ-ДУ-СП2К

Выбор конкретных мероприятий по повышению эффективности работы железнодорожной станции определяется её функционально-технологическими характеристиками и целями развития. Все технические решения и методы стратегического

анализа нацелены на повышение эргономичности и качества предоставляемых услуг, а также на обеспечение соблюдения временных нормативов при выполнении перевозок. Автоматизация управления вагонопотоками обеспечивает рациональное распределение нагрузок между направлениями и сортировочными участками, позволяет осуществлять мониторинг динамики экономических показателей и снижать вероятность нарастания затрат.

В дополнение к перечисленному, внедрение современных информационно-управляющих систем способствует повышению точности планирования и оперативного реагирования на отклонения в графиках и объёмах грузопотоков. Применение методов прогнозирования на основе аналитики больших данных позволяет заблаговременно выявлять тенденции изменения спроса и оптимизировать распределение ресурсов. Интеграция систем мониторинга технического состояния подвижного состава и инфраструктуры уменьшает количество внеплановых простоев за счёт своевременного технического обслуживания и ремонта.

Комплексный подход к модернизации включает также совершенствование логистических схем и технологических процессов на пересадочных и сортировочных операциях, что способствует снижению операционных потерь и ускорению оборота подвижного состава. Важной частью такой стратегии является развитие кадрового потенциала и подготовка специалистов, способных эффективно эксплуатировать и развивать новые технические решения.

Наконец, экономическая оценка инвестиций в автоматизацию и инфраструктурные улучшения должна базироваться на комплексной модели, учитывающей как прямые операционные эффекты (снижение затрат, повышение пропускной способности), так и косвенные выгоды (улучшение качества сервиса, снижение рисков аварийных ситуаций). Только при интеграции технических, организационных и экономических мер достигается устойчивое повышение эффективности работы железнодорожной станции.

Таким образом, реализация комплексной программы модернизации железнодорожной станции должна опираться на поэтапный план работ, включающий анализ текущего состояния, разработку технического задания, пилотное внедрение решений и последующую масштабируемую интеграцию успешных практик. На первом этапе проводится детальная диагностика инфраструктуры, технологических процессов и кадровых ресурсов, которая выявляет приоритетные направления для инвестиций и автоматизации. Второй этап предполагает разработку и согласование проектов технических и организационных мероприятий с учетом требований безопасности и экономической обоснованности. Интеграция технических, организационных и экономических мер, подкреплённая профессиональной подготовкой персонала и системой непрерывного совершенствования, создаёт условия для повышения надёжности, безопасности и конкурентоспособности железнодорожной станции, что в конечном счёте способствует общему развитию транспортной системы и экономики региона.

Список использованных источников

1. Типовой технологический процесс местной работы: распоряжение ОАО «РЖД» № 684р от 15 апреля 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456060281> (дата обращения: 12.12.2025).
2. Единый сетевой технологический процесс железнодорожных грузовых перевозок, утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 28 декабря 2012 г. № 2786р. [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru> (дата обращения: 12.12.2025).
3. РЖД в цифрах ОАО «РЖД». [Электронный ресурс]. URL: https://www.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5232 (дата обращения 20.12.2025).

Ways to improve railway station performance

Nemchur M.A.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the key areas of improving the efficiency of railway stations in the context of modernization of transport infrastructure and the introduction of automated control systems; both technical solutions and analytical tools for evaluating plant performance are considered; the directions of choosing measures to improve the indicators are justified, depending on the specifics of the plant, the level of automation and strategic development goals; the presented conclusions are addressed to specialists in infrastructure operation and management, as well as researchers in the field of transport logistics and technological systems.

Keywords: job analysis, performance improvement, railway station

УДК 625.1+656.2

К вопросу о правовом регулировании строительства железнодорожных насыпей на вечномёрзлых грунтах

Николаева Е.С., Жанахов А.С.

Курганский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», Курган, Россия

В настоящей статье анализируются комплексные вопросы правового регулирования строительства железнодорожных насыпей в условиях вечной мерзлоты; при этом, рассматривается взаимосвязь технических стандартов (СП, СНиП, ГОСТ) и экологического законодательства, формирующих особый режим хозяйствования в криолитозоне; по результатам проведённого исследования авторами выявлены ключевые правовые коллизии на стыке земельного, градостроительного и экологического права; особый акцент сделан на требованиях к инженерным изысканиям, проектированию и выбору технологий, направленных на обеспечение геотехнической безопасности и минимизацию ущерба для хрупких экосистем; в работе делается вывод о необходимости систематизации и детализации нормативно-правовой базы с учётом рисков деградации мерзлоты в условиях изменения климата.

Ключевые слова: вечная мерзлота, криолитозона, железнодорожная насыпь, правовое регулирование, техническое нормирование, экологическое законодательство, геотехническая безопасность, инженерные изыскания, устойчивое развитие Арктики

Учитывая глобальные изменения в сложившемся миропорядке, в том числе трансформацию транспортных потоков, государство в настоящее время стало уделять особое значение освоению арктических и субарктических регионов России, включая реализацию таких стратегических проектов, как Северный широтный ход, модернизацию БАМа и Транссиба.

Данное обстоятельство обуславливает высокую актуальность вопросов строительства железных дорог в условиях вечной мерзлоты. Накопленный исторический опыт, начиная с формирования в 1928 году проекта Великого Северного железнодорожного пути и реализации проекта Трансполярной магистрали в середине XX века, демонстрирует целый комплекс проблем, связанных со строительством в криолитозоне.

Строительство железных дорог и возведение железнодорожных насыпей в таких условиях сопряжено с уникальными геотехническими рисками: просадками грунта, образованием пучин и термоэрозией, что может привести к деформации и разрушению

объектов. В этой связи актуализация нормативно-правового регулирования данной сферы деятельности становится важным шагом для достижения целей Стратегии пространственного развития РФ, одной из которых является обеспечение круглогодичного транспортного сообщения с удалёнными территориями [5].

Цель настоящего исследования – проанализировать особенности и выявить пробелы в современном нормативно-правовом регулировании строительства железнодорожных насыпей на вечномёрзлых грунтах.

При исследовании вопросов нормативно-правового регулирования были учтены известные наработки в данной сфере, получившие отражение в трудах Велькова В.В., Задородова В.А., Усова А.Н., Корнилова Т. А., Пустовойта Е.В., Смирнова В.Н. и ряда других [9, 10].

В ходе исследования удалось установить, что нормативная база в данной сфере представляет собой многоуровневую систему, включающую как федеральное законодательство, так и нормативные и правовые акты Правительства России и органов исполнительной власти. Например, ключевыми из них являются:

- Земельный кодекс РФ (регулирует предоставление земель для госнужд) [1];
- Градостроительный кодекс РФ (устанавливает требования к планированию и изысканиям) [2];
- Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (обязывает проводить оценку воздействия на окружающую среду и экологическую экспертизу) [3];
- Федеральный закон от 19 июля 1998г. № 113-ФЗ «О гидрометеорологической службе» (обязывает учитывать климатические и геокриологические условия как ключевые факторы при проектировании) [4].

Особенностью правового регулирования в этой сфере является то обстоятельство, что в нём преобладают технические нормы, содержащиеся в различных сводах правил (СП) и ГОСТах. Основными из них являются:

- СП 447.1325800.2024 «Железные дороги в условиях вечной мерзлоты. Основные положения проектирования» (устанавливает требования к проектированию и мониторингу железных дорог в таких условиях и содержит требования по мониторингу их состояния);
- СП 25.13330.2012 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» (регламентирует два принципа использования мерзлых грунтов: их сохранение в мёрзлом состоянии или допущение оттаивания с учётом уплотнения);
- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства» (определяет состав и объём обязательных инженерно-геокриологических изысканий);
- СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов» и другие профильные стандарты.

Специфика правового регулирования возведения железнодорожных насыпей в условиях вечной мерзлоты выражается в особенностях его регулирования на ключевых стадиях его строительства:

- на стадии проектирования и изысканий (здесь законодательство устанавливает повышенные требования к качеству изысканий; например, недостаточный объём или низкое качество работ влекут административную (ст. 9.4 КоАП РФ) и гражданско-правовую ответственность; требуется, чтобы проектная документация должна включать разделы по оценке воздействия на окружающую среду, обоснованию выбранного принципа использования вечномерзлых грунтов и мероприятиям по геотехнической безопасности; данное требование, по своей сути, выражается не только в установлении технических норм, но и является правовым решением, так как определяет всю дальнейшую эксплуатацию объекта и меры ответственности в случае аварийных ситуаций и негативных последствий);
- на стадии строительства и приёмки (ключевое правовое значение здесь имеют технологические регламенты (их нарушение, ведущее к оттаиванию мерзлого ядра, может

быть квалифицировано как административное правонарушение) и экологический и геотехнический мониторинг (данные производственного экологического контроля и наблюдений за температурой грунта являются юридически значимым доказательством соблюдения норм));

Однако, несмотря на развитую нормативную базу, позволяющую регулировать регулирования отношения в сфере строительства железнодорожных насыпей в условиях вечной мерзлоты, в ходе исследования было выявлено, что в данной области сохраняются существенные пробелы и проблемы, например, такие как:

- «рамочный» характер некоторых норм (в частности, использование в СП формулировок «рекомендуется», «целесообразно» создаёт риски неоднозначного толкования и сложности в доказывании вины при нарушениях);

- опора на устаревающие данные климатических изменений (нормативы, основанные на исторических данных, не успевают адаптироваться к процессам деградации вечной мерзлоты, вызванным глобальным потеплением; соответственно правовая система не успевает адекватно реагировать на эти вызовы, требуя регулярного пересмотра и ужесточения нормативов);

- ответственность за долгосрочные последствия (проявление деформаций через 10-15 лет после строительства затрудняет привлечение к ответственности подрядчиков из-за истечения сроков давности);

- проблема межотраслевой разобщённости (требования экологического, земельного и градостроительного законодательства не всегда синхронизированы, что порождает бюрократические барьеры, особенно в процессе экспертизы и согласований).

Таким образом, можно прийти к выводу, что правовое регулирование строительства железнодорожных насыпей на вечномёрзлых грунтах представляет собой сложную систему, основанную на детализированных технических нормах. Эффективность данного института напрямую зависит от качества изысканий, обоснованности проектных решений и строгого соблюдения технологических регламентов.

Представляется, что в условиях меняющегося климата необходим пересмотр и ужесточение нормативных требований, внедрение риск-ориентированного подхода и развитие правовых механизмов, стимулирующих применение самых современных и безопасных технологий. Полагаем, что дальнейшее совершенствование законодательства должно быть направлено на унификацию требований, усиление роли долгосрочного мониторинга как юридического инструмента и чёткое закрепление ответственности всех участников проекта на всём сроке эксплуатации объекта.

Список использованных источников

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. N 136. [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения 14.12.2025).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации // Собрание законодательства Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ ст. 16 [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения 14.12.2025).
3. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения 14.12.2025).
4. Федеральный закон от 19 июля 1998 г. N 113-ФЗ "О гидрометеорологической службе" [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/12112455/> (дата обращения 14.12.2025).
5. СП 447.1325800.2024 «Железные дороги в условиях вечной мерзлоты. Основные положения проектирования». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1311681854> (дата обращения 14.12.2025).
6. Вельков В.В. Правовые проблемы обеспечения экологической безопасности в районах Крайнего Севера // Lex Russica, 2019. № 5. С.107.

7. Задоронов В.А., Усов А.Н. Геотехнические риски строительства на вечномёрзлых грунтах и их правовые последствия // Транспортное право, 2020. № 3. С.10-13.

On the issue of legal regulation of the construction of railway embankments on permafrost soils

Nikolaeva E.S., Zhanakhov A.S.

Kurgan Institute of Railway Transport – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Transport University», Kurgan, Russia

This article analyzes the complex issues of legal regulation of the construction of railway embankments in permafrost conditions; it also examines the relationship between technical standards (SP, SNiP, GOST) and environmental legislation, which form a special economic regime in the permafrost zone; based on the results of the study, the authors identified key legal conflicts at the intersection of land, urban planning, and environmental law; particular emphasis is placed on the requirements for engineering surveys, design, and technology selection aimed at ensuring geotechnical safety and minimizing damage to fragile ecosystems; the paper concludes that it is necessary to systematize and detail the regulatory framework, taking into account the risks of permafrost degradation under climate change.

Keywords: *permafrost, cryolithozone, railway embankment, legal regulation, technical standards, environmental legislation, geotechnical safety, engineering surveys, sustainable development of the Arctic*

УДК 658.5+656.21

Бережливое производство на железнодорожных станциях

Новоженкин В.С.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В данной статье рассматривается применение принципов бережливого производства на железнодорожном транспорте. Показано, что бережливое производство, направленное на оптимизацию штата и работу с ориентацией на потребителя, позволяет увеличивать производительность при минимальных материальных вложениях. Особое внимание уделено роли бережливого производства в обеспечении безопасности труда, в частности, через внедрение системы 5S для создания комфортных и эргономичных условий. Отмечено, что внедрение данных практик должно непременно учитывать интересы охраны труда. В работе также анализируются внешние экономические факторы и влияние конкуренции на развитие услуг железнодорожного транспорта, подчеркивая важность учета потребностей потребителей. Отдельно выделяется роль визуализации как инструмента менеджмента и бережливого производства, используемого для информирования работников в цехах и для оперативного оповещения и предотвращения инцидентов на железнодорожных путях.

Ключевые слова: *бережливое производство, оптимизация штата, железнодорожная станция, визуализация*

Долгие десятилетия владельцы бизнеса и руководители различных уровней стремятся к повышению эффективности производственных систем. Известно, что около 85% дефектов бизнеса обусловлены системными факторами, тогда как лишь 15% приходится на прочие обстоятельства. В мировой практике накоплен обширный опыт оптимизации производства посредством внедрения разнообразных методик. Одним из

ключевых элементов философии Кайдзен выступает концепция Lean Production («бережливое производство») – инновационный подход к менеджменту и управлению качеством.

Бережливое производство представляет собой логистическую концепцию менеджмента, ориентированную на оптимизацию бизнес-процессов с приоритетом рыночных нужд и учетом мотивации персонала; это инновационные управленческие технологии, направленные на минимизацию непроизводительных потерь и повышение эффективности технологических процессов (определение по корпоративному portalу ОАО «РЖД»).

В практической деятельности предприятий ОАО «РЖД» термин «бережливое производство» был введен в июле 2010 г. в связи с утверждением Концепции применения технологий бережливого производства. На сети железных дорог началось поэтапное внедрение данной концепции через пилотные структурные подразделения, направленное на анализ и перестройку технологических процессов, а также разработку проектов улучшений. Дальневосточная железная дорога (ДВЖД) не стала исключением.

На ДВЖД бережливое производство преимущественно реализуется в подразделениях, занимающихся ремонтом тягового подвижного состава, эксплуатацией подвижного состава, ремонтом пути, обслуживанием устройств электрификации и электроснабжения, эксплуатацией грузовых вагонов, материально-техническим обеспечением, управлением движением и др. В 2015 году на Дальневосточной магистрали внедрено 160 проектов бережливого производства, обеспечивших суммарный экономический эффект в размере 67,4 млн рублей.

Предложения в рамках концепции «бережливое производство» поддаются группировке по следующим критериям:

- уровень внедрения (структурное предприятие, железная дорога, сеть);
- вид проекта (функциональный, межфункциональный, рабочее место);
- направление инновационной политики (повышение механизации и автоматизации процессов; внедрение передовых технологий; использование новых материалов, конструкций и деталей; совершенствование организации труда и обучения с применением компьютерных технологий; оптимизация снабжения, сбыта и хранения; улучшение использования парка подвижного состава, машин и механизмов; развитие производственных мощностей; повышение качества транспортного производства);
- связь с плановыми заданиями (мероприятия, включенные в план бережливого производства; мероприятия вне плана);
- инвестиционное обеспечение (без дополнительных инвестиций; с инвестициями);
- форма проявления эффективности (сокращение трудозатрат; рост производительности труда; предотвращение травматизма и отказов технических средств).

В 2015 году на всех уровнях управления ОАО «РЖД» создан проектный офис бережливой производственной системы, включая каждую железную дорогу и функциональные филиалы, с целью повышения внутренней эффективности и качества управления. Под бережливой производственной системой понимается состояние совокупности бизнес-процессов компании, при котором все затрачиваемые ресурсы обеспечивают достижение результатов, востребованных клиентами, с акцентом на максимальную клиентоориентированность хозяйственного комплекса ОАО «РЖД».

Стандарт ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения. Словарь» определяет принципы бережливости для развития производственной системы. Их применение на примере холдинга «Российские железные дороги» демонстрирует практическую реализацию данных принципов.

Стратегическая ориентация, подразумевающая, что высшее руководство организации опирается на стратегические цели развития системы менеджмента и производственной системы. В настоящее время корпоративная система управления качеством ОАО «РЖД» выступает ключевым фактором достижения стратегических целей

компании посредством совершенствования бизнес-процессов и формирования неценовых конкурентных преимуществ. основополагающими стратегическими документами являются «Функциональная стратегия управления качеством», Концепция применения технологий бережливого производства в ОАО «РЖД», а также иные фундаментальные документы.

Фокус на создании ценности для потребителя. Ценность определяется через ожидаемую стоимость, которая формируется за счет перевозок, выполненных без задержек, потерь и дефектов. Эти факторы негативно влияют на ключевые показатели транспортной продукции (своевременность и сохранность грузов), снижая ценность и повышая стоимость перевозок, что невыгодно ни железной дороге, ни клиентам, ни экономике в целом. В транспортной сфере ценность характеризуется степенью соответствия потребностям клиента и уровнем качества, выраженным в наличии требуемых характеристик и показателей, адекватных ожиданиям потребителей. Установление взаимосвязи качества с удовлетворением нужд клиентов железнодорожного транспорта представляет собой сложную задачу ввиду многообразия, динамичности, неравномерности, неопределенности и альтернативности этих нужд. При этом потребитель ориентирован исключительно на свои потребности, игнорируя проблемы производителя.

Организация потока создания ценности для потребителя, заключающаяся в структурировании всех процессов и операций в виде непрерывного потока. Выявление потерь обеспечивается построением карты потока создания ценности (Value Stream Mapping, VSM), представляющей графическое изображение производственного процесса. Составление такой карты осуществляется непосредственно на соответствующих производственных участках.

Непрерывное совершенствование всех аспектов деятельности организации, направленное на повышение ценности для потребителя, оптимизацию потока создания ценности и минимизацию потерь. Это достигается применением концепций и методов менеджмента, созданием системы учета, оценки и внедрения предложений по улучшению качества от сотрудников, а также кадровым маркетингом. Непрерывное улучшение выступает основным драйвером прогресса, при этом повышение качества реализуется через оптимизацию процессов как постоянная деятельность. Принципы улучшения качества детально разработаны в стандартах ISO серии 9000:2015 и ISO 9001:2015.

Принцип вытягивания, согласно которому операции на более высоких уровнях потока не инициируются до момента запроса от потребителя на нижнем уровне. Основу этого принципа составляют оперативный информационный обмен и долгосрочные партнерские отношения между потребителями и поставщиками.

Сокращение потерь. Комплексная деятельность по их устранению рассматривается как фундамент улучшения потока создания ценности и снижения затрат. Потери трактуются не как самостоятельная проблема, а как симптом underlying дисбалансов.

Визуализация и прозрачность управления процессами, обеспечивающие возможность всем участникам отслеживать весь цикл создания ценности и обладать релевантной информацией о нем.

Приоритетное обеспечение безопасности. На безопасность движения поездов, помимо технологических факторов, существенно влияет человеческий фактор (неквалифицированные действия, халатность, опьянение), что определяет актуальность мотивации труда работников железных дорог, включая материальные стимулы. Повторяющиеся ежегодно аварии и крушения по идентичным причинам указывают на недостаточную эффективность существующей системы в формировании заинтересованности сотрудников в качественном исполнении технологических процессов и предотвращении нарушений. Построение потоков создания ценности и сокращение потерь должно интегрироваться с оценкой рисков опасных ситуаций, с приоритетом гарантированного уровня безопасности. Ускорение потока и минимизация потерь не

допускают снижения уровня технической, экономической, социальной, экологической и иной безопасности. К 2020 году целевой показатель «частота нарушений требований безопасности транспортных и логистических услуг» установлен на уровне не более 1,26 ед./млн поездо-км.

Формирование корпоративной культуры на базе уважения к персоналу. Каждый сотрудник способен внести вклад в достижение организационных целей. Уважение к достоинству, компетентности, ответственности и творчеству работника позволяет реализовать его интеллектуальный и творческий потенциал в интересах развития организации, становясь основой корпоративной культуры. Эта культура обязана стимулировать стремление к непрерывному улучшению.

Встроенное качество, подразумевающее обеспечение требуемого уровня качества на всех этапах жизненного цикла продукции. Оно преимущественно формируется на стадиях проектирования продукции и процессов через интеграцию видов деятельности, выявление и устранение потенциальных причин несоответствий с использованием статистических методов и принципа «не принимай, не выполняй, не передавай брак». Применение этого принципа снижает необходимость в массовых инспекциях для достижения заданного качества.

Принятие решений на основе фактов, предполагающее, что эффективные решения опираются на анализ данных и информации, собираемых и обрабатываемых организацией для различения достоверных фактов от сомнительных. Анализ в приоритете охватывает удовлетворенность потребителей, соответствие продукции требованиям, характеристики процессов и продукции (включая предупредительные меры), а также требования к поставщикам.

Развитие долгосрочных отношений с поставщиками, усиливающее способность сторон создавать продукцию надлежащего качества. Организация оценивает и отбирает поставщиков по их компетенциям в удовлетворении требований, что способствует установлению партнерских связей для обеспечения высококачественного сырья, материалов и технологий. В ОАО «РЖД» ключевым аспектом является качество поставляемого подвижного состава, рельсов и прочей продукции для устойчивой и безопасной перевозочной деятельности.

Соблюдение стандартов. Неукоснительное следование регламентам, инструкциям и иным обязательным документам обеспечивает функционирование и совершенствование процессов. При выявлении дефектов или возможностей улучшения работники обязаны действовать в рамках действующих документов до официального их пересмотра.

Технологии бережливого производства внедряются также для оптимизации и снижения издержек в производственных процессах. Значительная доля расходов (50-82%) приходится на оплату труда и социальные отчисления, причем основная выгода бережливого производства заключается в достижении высоких результатов при меньших трудозатратах. На втором месте – материальные затраты, что актуализирует ресурсосбережение через энергоэффективные технологии для дирекций тяги, инфраструктуры и иных подразделений.

Бережливое производство на железнодорожных станциях повышает точность и скорость операций, сокращает потери времени и ресурсов, укрепляет безопасность и качество сервиса для клиентов. Ключевыми факторами результата выступают стандартизация процессов, визуальное управление, цифровой мониторинг движения и вовлеченность персонала. Даже при внешних ограничениях системный цикл «выявление потерь – улучшение – стандартизация – контроль – мотивация» обеспечивает устойчивые эффекты: снижение простоев, рост пропускной способности, предсказуемость сроков и конкурентоспособность станций и сети в целом.

При реализации бережливого производства на предприятиях необходимо обязательно учитывать интересы охраны труда работников.

К основным недостаткам внешней среды в экономическом плане относятся группы

факторов, представленные на рисунке 1.

Усиление конкуренции стимулирует активное расширение и совершенствование сервисов на железнодорожном транспорте, что способствует росту его эффективности. В сфере услуг бережливый подход должен исходить из понимания потребностей и ожиданий клиентов.

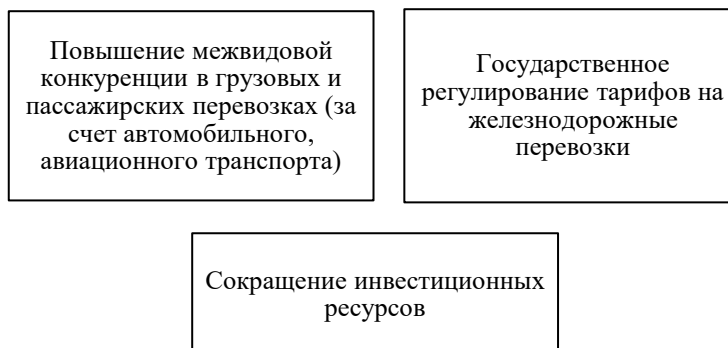


Рисунок 1 – Недостатки экономических аспектов

Одним из инструментов менеджмента и бережливого производства выступает визуализация для персонала в цехах, например, маркировка деталей, ячеек и других объектов. Рассмотрим применение визуализации на участке ремонта (рисунок 2).



Рисунок 2 – Визуализация на участке ремонта

Визуализация такого рода позволяет чётко обозначить рабочую зону для выполнения операций на стенде или станке, а также выделить безопасные зоны. На железнодорожном транспорте визуальные средства активно применяются непосредственно во время движения поездов. Они служат для информирования, передачи указаний, обозначения опасных участков, а также для предупреждения нештатных ситуаций и минимизации потенциальных убытков, которые могут быть вызваны этими ситуациями.

Приведём конкретные примеры применения бережливого производства на станциях (рисунок 3). Своевременную доставку обеспечивает автоматизированная система, формирующая график фактического движения поездов, которым затем управляет дежурный по станции.

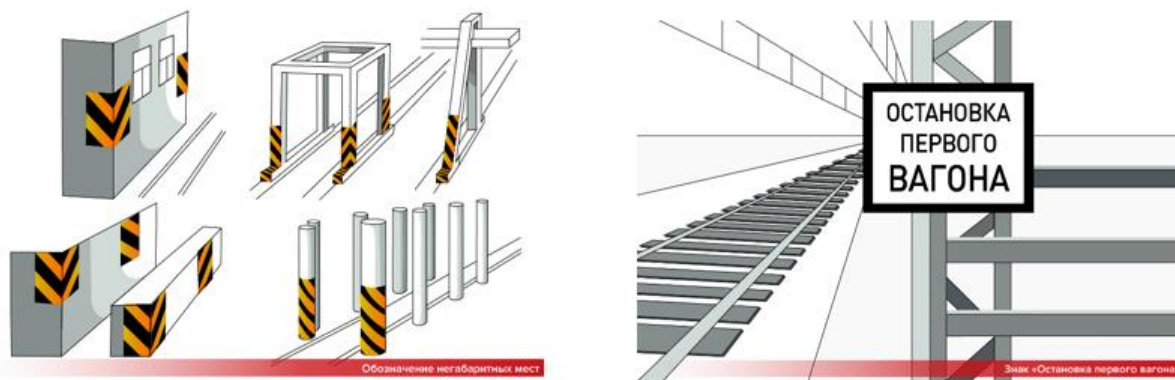


Рисунок 3 – Визуализация на железнодорожном транспорте

Как уже отмечалось, методы внедрения бережливого производства разнообразны, но все они направлены на повышение конкурентоспособности и удовлетворение потребностей пассажиров и грузополучателей, а также на обеспечение безопасных условий труда на рабочих участках. Разработанные проекты проходят региональную проверку в составе офисных комиссий, где принимаются решения о поощрении команд, реализовавших эти инициативы.

Список использованных источников

1. Вумек Д.П. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. 473 с.

Lean manufacturing at railway stations

Novozhenin V.S.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article examines the application of lean manufacturing principles in railway transport. It is shown that lean manufacturing, aimed at optimizing staff and consumer-oriented work, allows increasing productivity with minimal material investment. Special attention is paid to the role of lean manufacturing in ensuring occupational safety, in particular, through the introduction of the 5S system to create comfortable and ergonomic conditions. It is noted that the implementation of these practices must necessarily take into account the interests of labor protection. The paper also analyzes external economic factors and the impact of competition on the development of railway transport services, emphasizing the importance of taking into account the needs of consumers. The role of visualization as a management and lean manufacturing tool used to inform workers in workshops and for prompt notification and prevention of incidents on railway tracks is highlighted separately.

Keywords: lean manufacturing, staff optimization, railway station, visualization

УДК 658.5+656.21

Характеристика железнодорожной станции Раевка

Новоженин В.С.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Данная статья посвящена анализу применения принципов бережливого производства на железнодорожной станции Раевка; в работе рассматриваются

ключевые операции станции, включающие приём и выдачу багажа, а также различных видов грузов; представлен график обработки поезда с указанием временных затрат на маневровые работы и сокращенное опробование тормозов; на основе анализа данных выявлена основная проблема – значительные временные затраты на операцию «от подачи до окончания грузовой операции», что указывает на потенциал для оптимизации местной работы станции.

Ключевые слова: анализ работы, погрузка на станции, выгрузка, обработка составов

В условиях постоянно растущих требований к эффективности и конкурентоспособности транспортной отрасли внедрение принципов бережливого производства (Lean Manufacturing) становится стратегической необходимостью. Железнодорожный транспорт, являясь одной из ключевых артерий экономики, требует системного подхода к оптимизации процессов для сокращения потерь, повышения пропускной способности и улучшения качества обслуживания. Внедрение бережливых технологий позволяет не только минимизировать затраты, но и обеспечить бесперебойное и безопасное функционирование всей системы.

Настоящая статья посвящена анализу работы железнодорожной станции Раевка Башкирского региона Куйбышевской железной дороги, расположенной на значимой линии Уфа – Абдулино. Станция Раевка осуществляет широкий спектр операций, включая приём и выдачу багажа, а также различные виды грузовых операций, что делает её важным узлом в логистической цепи. Эффективность функционирования таких станций напрямую влияет на своевременность доставки грузов и пассажиров, а также на общую экономическую эффективность железнодорожных перевозок.

Целью данной статьи является комплексный анализ текущего состояния процессов на станции Раевка с позиций бережливого производства, выявление узких мест и потенциальных направлений для оптимизации. В ходе исследования будут рассмотрены применяемые на станции методы анализа операционной деятельности (оперативный, периодический, целевой), включая мониторинг выполнения плановых показателей и причин их отклонений.

Станция Раевка – железнодорожный узел Башкирского региона Куйбышевской железной дороги на линии Уфа – Абдулино.

Перечень выполняемых на станции операций представлен на рисунке 1.

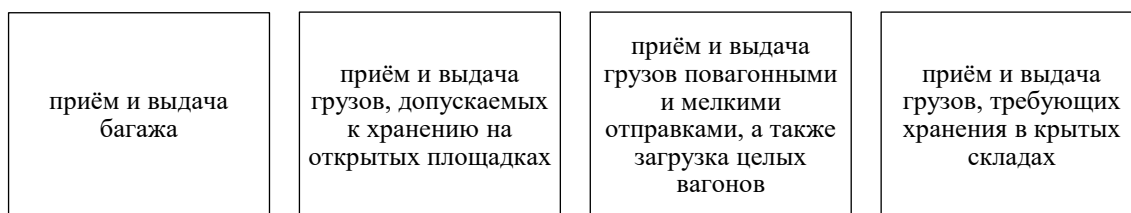


Рисунок 1 – Перечень выполняемых операций на станции Раевка

На станции проводится несколько типов анализа: оперативный (сменный и суточный), периодический (ежемесячный) и целевой. В рамках анализов изучаются:

- фактические показатели выполнения планов (включая вагонопотоки) и их сопоставление с данными за аналогичный предыдущий период;
- причины отклонений от плановых значений (в том числе нарушения в формировании поездов), выявление резервов и потерь (экономии) по элементам технологии.

Кроме того, для анализа необходимы временные графики выполняемых операций. График обработки поезда приведён на рисунке 2.

№ п/п	Операция	Время в минутах											Исполнитель
		на операцию	10	20	30	40	50	60	70	80	90		
1.	Извещение маневровой бригады о номере, времени прибытия и пути приема поезда												ДСП
2.	Подготовка прицепляемой группы вагонов (технический и коммерческий осмотр, списывание прицепляемой группы заблаговременно)												Осмотрщик вагонов или работник или работники исполняющие их обязанности, ДСПП
3.	Доставка перевозочных документов	5											ДСПП
4.	Маневровая работа по отцепке (30 ваг.), прицепки (30 ваг.)	25											ДСП
5.	Проверка, подборка документов, корректировка ТНЛД, пакетирование документов	27											ДСПП
6.	Ограждение состава, сокращенное опробование автотормозов, с учетом прохода в головную часть состава, внесение изменения в справку в справку об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии	44											Осмотрщик вагонов или работник исполняющий его обязанности
7.	Вручение локомотивной бригаде пакетов с документами, предупреждений	3											ДСП, локомотивная бригада
8.Общая продолжительность обработки:		69											

Рисунок 2 – График обработки поезда

Время, затрачиваемое на выполнение маневровых работ, определяется количеством групп вагонов, которые необходимо отцепить или прицепить. Сокращенное опробование тормозов, при котором локомотив не отцепляется от состава, занимает 23 минуты.

Для дальнейшего анализа важно изучить количественные показатели погрузки на станции.

Согласно нормам технического плана на январь 2024 года, установлены следующие показатели:

- погрузка (50 вагонов (что эквивалентно 1549 вагонам или 93000 тоннам));
- выгрузка (0,6 вагонов (20 фактических вагонов));
- рабочий парк (450 вагонов).

Простой местного вагона в среднем составляет 42 минуты, распределяясь следующим образом, представленным на рисунке 3.



Рисунок 3 – Простой местного вагона

На основе данных о простое местного вагона будет составлена диаграмма, которая будет представлена на рисунке 4.

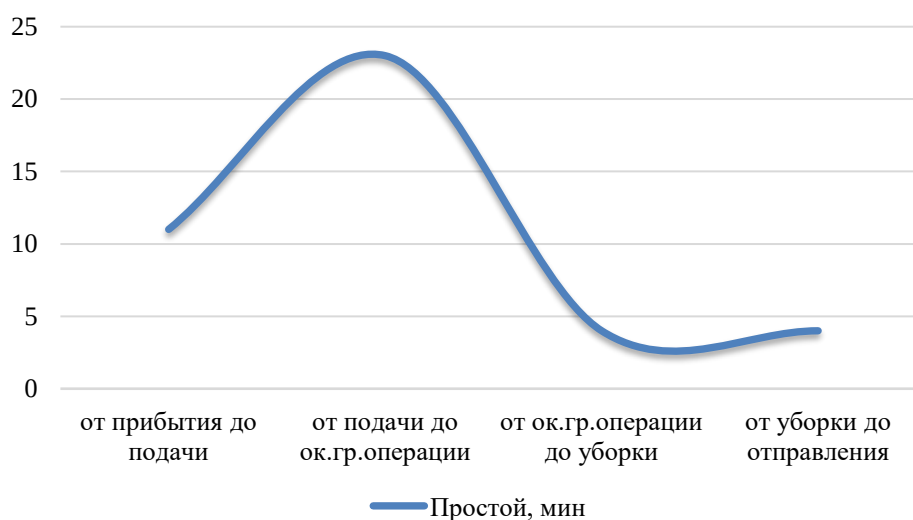


Рисунок 4 – Простой местного вагона за 2024 год

Анализ данных, полученных за отчетный период (январь), выявил, что значительная доля временных ресурсов расходуется на выполнение технологической операции от подачи до завершения грузовых работ. Данное обстоятельство позволяет заключить, что одной из существенных проблем в контексте организации местной работы станции является наличие избыточных временных затрат, которые могут быть оптимизированы путем применения системных подходов к управлению процессами.

Рекомендации для повышения эффективности:

- внедрить мероприятия по оптимизации грузовых операций: стандартизация рабочих процедур, обучение персонала, организация параллельных операций там, где это возможно;
- проанализировать и оптимизировать порядок подачи вагонов и последовательность манёвров для сокращения времени простоя и увеличения пропускной способности;

– ввести ключевые показатели эффективности (KPI) по времени выполнения основных операций и регулярный мониторинг с разбором причин отклонений;

– применять инструменты бережливого производства (5S, картирование потока создания ценности, устранение потерь в движениях и ожидании) для постепенного уменьшения ненужных затрат времени и ресурсов;

– рассмотреть технические и организационные инвестиции (механизация/автоматизация погрузочно-разгрузочных операций, улучшение планирования парка вагонов), исходя из анализа затрат и ожидаемого эффекта.

Внедрение указанных мероприятий позволит снизить среднее время простоя вагонов, повысить пропускную способность станции и улучшить качество обслуживания клиентов, что в свою очередь усилит конкурентоспособность железнодорожных перевозок в регионе.

Список использованных источников

1. Вумек Д.П. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. 473 с.

Characteristics of the Raevka railway station

Novozhenin V.S.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article is devoted to the analysis of the application of the principles of lean manufacturing at the Rayevka railway station; the paper examines the key operations of the station, including the reception and delivery of baggage, as well as various types of cargo; a train handling schedule is presented, indicating the time required for shunting operations and reduced brake testing; based on the data analysis, the main problem was identified – significant time costs for the operation "from delivery to the end of the cargo operation", which indicates the potential for optimizing the local operation of the station.

Keywords: *work analysis, loading at the station, unloading, handling of trains*

УДК 656.22

Векторы развития высокоскоростного железнодорожного транспорта в России

Останин Н.Ю., Долгушина Т.Ю.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Сегодня Россия активно работает над тем, чтобы сделать свои территории более доступными, особенно в отдаленных регионах, через развитие транспортной инфраструктуры. Это жизненно важно для улучшения качества жизни людей и укрепления социально-экономической стабильности страны. Наша цель – изучить преимущества и недостатки использования высокоскоростного транспорта в России, определить его будущие направления развития и прогнозируемые финансовые поступления в казну государства. Развитие высокоскоростных магистралей станет мощным стимулом для модернизации транспортной системы России, способствуя ускоренному формированию международных скоростных железнодорожных коридоров. Это, в свою очередь, значительно повысит эффективность грузовых и пассажирских

перевозок, а также позволит создать целостную сеть высокоскоростных железнодорожных путей.

Ключевые слова: высокоскоростной транспорт, конкурентоспособность, стратегическое планирование, транспортная инфраструктура

Железнодорожный транспорт в России – один из крупнейших железнодорожных комплексов в мире. Исторические периоды становления отечественной железнодорожной индустрии представлены на рисунке 1.

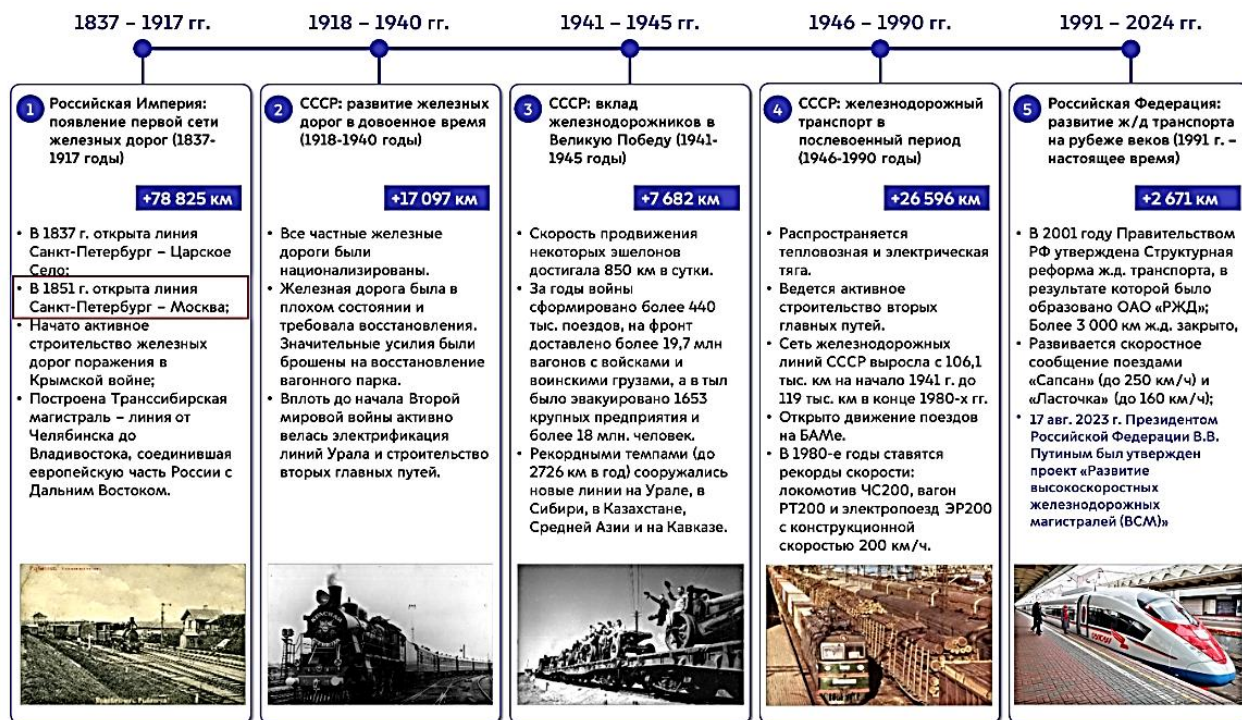


Рисунок 1 – Основные этапы становления железнодорожного транспорта в России

Все выдающиеся достижения в области скоростных железнодорожных перевозок на территории России были зафиксированы на маршруте Москва – Санкт-Петербург Октябрьской железной дороги.

В 1957 году, в СССР паровоз 2-3-2 установил последний рекорд для паровой тяги, разогнавшись до 175 км/ч.

Мировой рекорд скорости для тепловозов был установлен в 1993 году во время испытаний тепловоза ТЭП80, который развил скорость 271 км/ч.

Наивысшую скорость на российских железных дорогах продемонстрировал электропоезд ЭВС1 «Сапсан» в 2009 году, достигнув 290 км/ч в ходе предэксплуатационных испытаний.

Рекорды скоростей на железных дорогах СССР и России представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Рекорды скоростей на железных дорогах СССР и России

Современная экономика всех стран немыслима без эффективного высокоскоростного транспорта. Железнодорожное сообщение, в частности, представляет собой перспективное решение для перевозки грузов и пассажиров. В России этот вид транспорта занимает лидирующие позиции, уступая лишь одному конкуренту [1]. Мировой опыт показывает, что высокоскоростные железнодорожные магистрали (далее – ВСМ) способны достигать скорости до 350 км/ч, при этом фактическая скорость зависит от особенностей и конструкции самой линии. Высокоскоростные поезда в России представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Высокоскоростные поезда в России

Внедрение высокоскоростных магистралей представляет собой экономически обоснованное начинание, однако его целесообразность проявляется преимущественно в условиях высокой плотности населения или при обеспечении транспортной связи между ключевыми экономическими узлами. Помимо экономической привлекательности, ВСМ обладают значительными экологическими преимуществами, обусловленными строгими нормами по минимизации воздействия на окружающую среду. Так, скоростные поезда демонстрируют существенно более низкие показатели выбросов углекислого газа по сравнению с авиационным транспортом, выбрасывая в атмосферу примерно втрое меньше данного загрязнителя, при этом обеспечивая высокую скорость перемещения, как пассажиров, так и грузов.

Благодаря своим отличительным особенностям, высокоскоростной железнодорожный транспорт позиционируется как конкурентоспособная альтернатива, способная существенно ослабить конкурентное давление со стороны ценовой доступности автомобильного транспорта на коротких и средних дистанциях. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость пересмотра прогнозов относительно общего объема грузовых и пассажирских перевозок.

Анализируя конкурентоспособность российских высокоскоростных магистралей, важно оценить их сильные и слабые стороны (рисунок 4).

Ключевыми преимуществами ВСМ являются:

–экономичность и скорость: высокая скорость передвижения при доступной стоимости;

–надежность: минимальная зависимость от погодных условий;

–безопасность: гарантированная безопасность перевозок;

–доступность: возможность охвата территорий, недоступных для других видов транспорта.

Однако существуют и существенные недостатки: высокие первоначальные затраты: требуются значительные капиталовложения, что замедляет процесс согласования проектов: недостаточное частное участие: ограниченное финансовое вовлечение частных перевозчиков; рост операционных расходов: увеличение затрат для ОАО «РЖД» и других железнодорожных логистических компаний; стимулирование спроса: необходимость дополнительной поддержки для привлечения пассажиров; проблемы интеграции в городскую среду: сложности с встраиванием в существующую городскую застройку и возможные противоречия с генеральными планами; несогласованность развития: отсутствие синхронизации между развитием ВСМ и локальной инфраструктуры; импортозависимость: зависимость от иностранных поставщиков комплектующих для материально-технической базы.

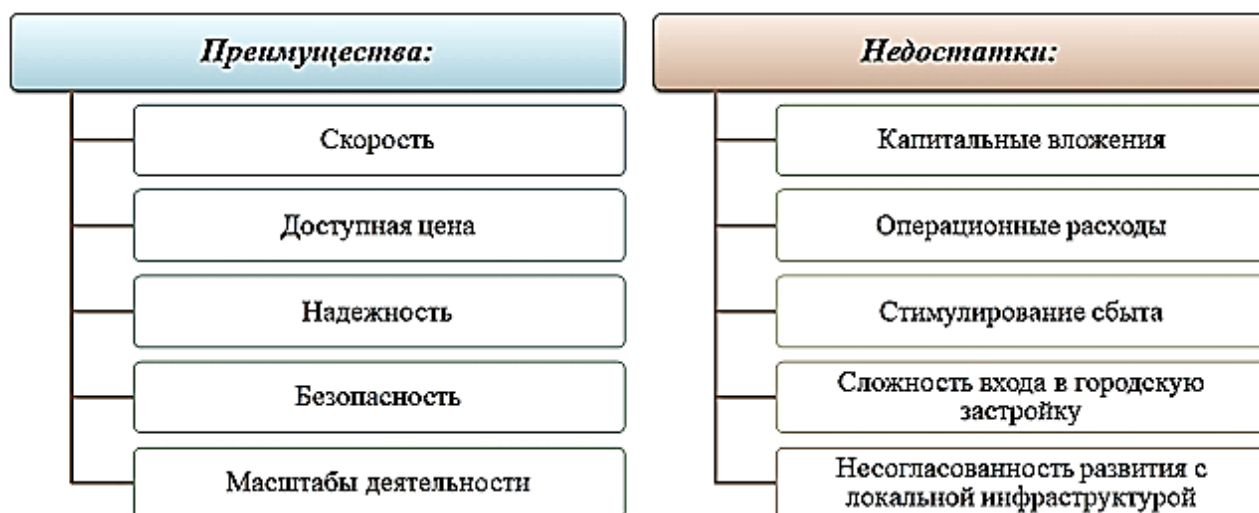


Рисунок 4 – Преимущества и недостатки ВСМ в России

Государство сделало шаг навстречу развитию скоростных железных дорог внутри страны. Главная цель – справиться с растущим пассажиропотоком и обеспечить комфортные поездки для граждан. Параллельно ведется работа над созданием необходимых стандартов и правил для высокоскоростного железнодорожного сообщения. Эксперты уже представили внушительный список из более чем 50 потенциальных маршрутов высокоскоростных магистралей, выявленных в ходе исследования транспортной сети (рисунок 5).

Строительство ВСМ призвано модернизировать российские железные дороги, чтобы транспортные услуги соответствовали запросам граждан. Итогом станет создание высокоскоростных железнодорожных коридоров, в том числе международных, что кардинально повысит эффективность передвижений и объединит центральную Россию с Поволжьем и Уралом в единую скоростную сеть.

При выборе пути развития ВСМ нельзя игнорировать соотношение цены и практической пользы. Стратегия развития ВСМ предусматривает различные варианты, среди которых реконструкция имеющихся путей – это компромиссное, но осуществимое

решение, позволяющее избежать строительства совершенно новой инфраструктуры. Показательным примером является направление «Санкт-Петербург – Москва», где наблюдается стабильное увеличение числа скоростных поездов.

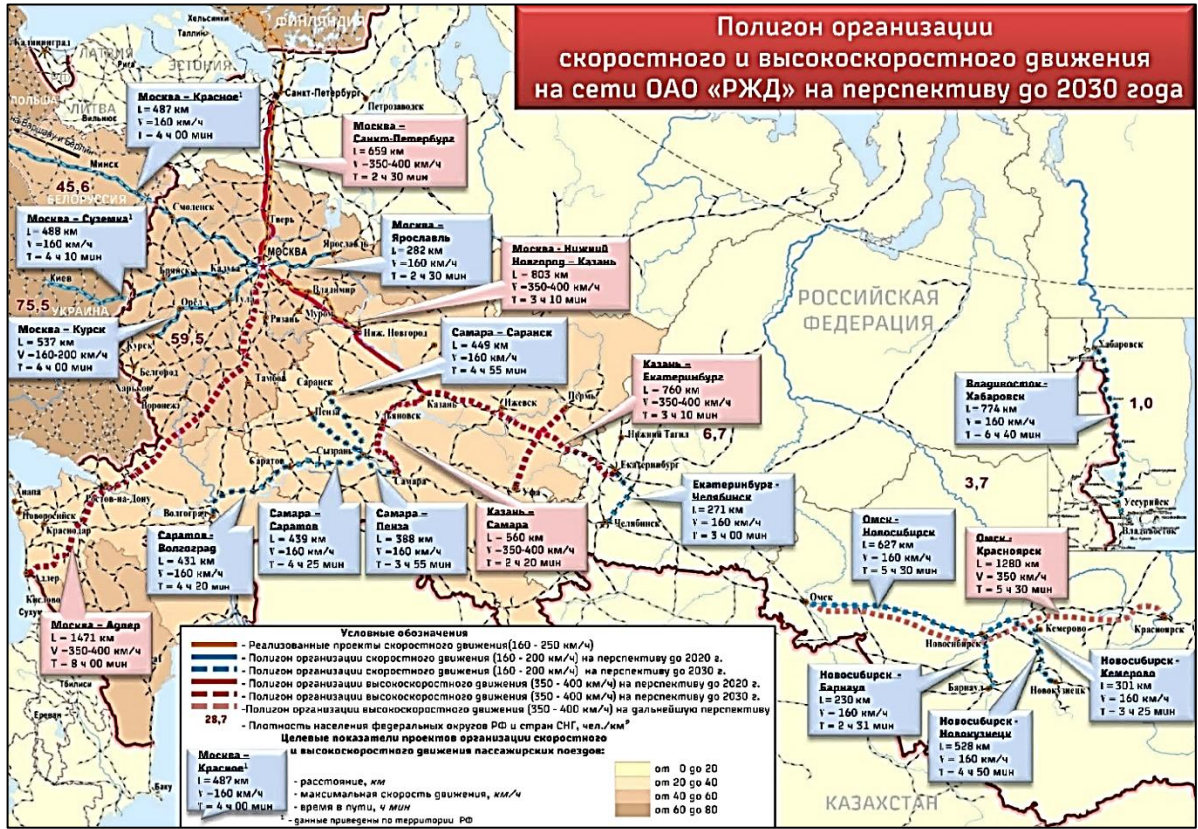


Рисунок 5 – Схема развития высокоскоростного железнодорожного транспорта России до 2030 года

На рисунке 6 представлен пассажиропоток Москва – Санкт-Петербург – Москва по видам транспорта.

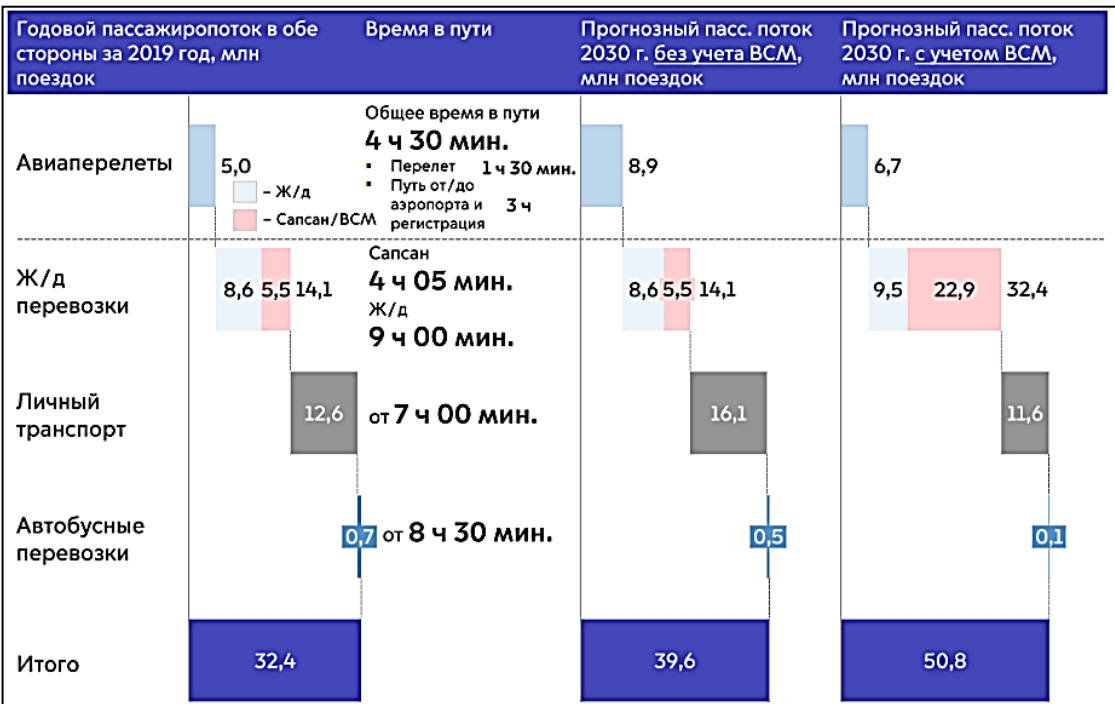


Рисунок 6 – Пассажиропоток Москва - Санкт-Петербург - Москва по видам транспорта

Рассматривается возможность интеграции строительства высокоскоростных магистралей (далее – ВСМ) с развитием автомобильной сети как эффективный способ оптимизации затрат на транспортную инфраструктуру. Прогнозируемый срок окупаемости ВСМ, с учётом всех сопутствующих выгод, оценивается примерно в 30 лет. Среди этих выгод выделяются: экономия на существующей ж/д инфраструктуре: около 200 млрд рублей могут быть сэкономлены на развитии обычных железных дорог, которые иначе пришлось бы модернизировать для обслуживания растущего пассажиропотока. Это позволит перенаправить пассажирские перевозки на ВСМ, а грузовые – на существующие пути; дополнительный доход от контейнерных перевозок: при условии отсутствия перегруженности путей, организация контейнерных перевозок может принести около 100 млрд рублей дополнительного дохода, благодаря их растущей популярности, обусловленной универсальностью и выгодными условиями транспортировки; доход от пассажирских перевозок на ВСМ: ожидается, что за 30 лет продажа билетов на ВСМ принесёт около 3 трлн рублей. Предполагается, что скоростные поезда станут предпочтительным видом транспорта для населения, вытесняя самолёты и автомобили; увеличение доходов от грузоперевозок по обычным ж/д линиям: до 1,5 трлн рублей может составить выручка от грузоперевозок по существующим ж/д путям, чья пропускная способность возрастет благодаря высвобождению их от пассажирского трафика.

Таким образом, предлагаются гибкие, ориентированные на региональные особенности и рыночный спрос, решения для снижения инвестиционных издержек.

Основные социально-экономические эффекты от реализации проекта ВСМ-1 Москва – Санкт-Петербург представлены на рисунке 7.

№	Наименование эффекта	ВВП	Бюджетные доходы
1	Эффекты инвестиционного спроса на инвестиционной стадии	1 620,1	519,4
2	Эффекты спроса на продукцию на эксплуатационной стадии	1 474,7	472,8
3	Эффекты экономии времени в пути	1 919,5	444,7
4	Эффекты от повышения безопасности дорожного движения	38,5	8,9
5	Агломерационные эффекты	3 906,9	905,1
6	Эффекты от прироста туристического потока	302,7	70,1
7	Эффект от градостроительного потенциала	783,2	160,0
8	Эффект от роста численности населения	422,6	94,6
	Итого	10 468,2	2 675,6
Суммарный бюджетный эффект в РФ за период стройки и первые 20 лет эксплуатации (в ценах соответствующих лет)		2,7 трлн руб.	

Рисунок 7 – Результат оценки эффектов от реализации ВСМ-1 в млрд. рублей в ценах соответствующих лет, за период стройки и первые 20 лет эксплуатации

Эффект от реализации проекта ВСМ-1 – значимый не только для регионов-участников, но и значительный в масштабах всей страны (рисунок 8).



Рисунок 8 – Эффект от реализации проекта ВСМ-1

Перспективы, открываемые созданием ВСМ, делают это направление одним из наиболее значимых для эволюции современной транспортной сети.

Список использованных источников

1. Сайт ОАО «РЖД». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://doc.rzd.ru> (дата обращения 04.12.2025).
2. Терешина Н.П. Экономика железнодорожного транспорта. Вводный курс часть 2: учебное пособие / Н.П. Терешина. Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. 388 с.
3. Указ Президента Российской Федерации от 16.03.2010 г. № 321 «О мерах по организации движения высокоскоростного железнодорожного транспорта в РФ» года. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/30771> (дата обращения 04.12.2025).

Development vectors of high-speed rail transport in Russia

Ostanin N.Yu., Dolgushina T.Yu.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

Today, one of the current vectors of the development of the territories of Russia is to ensure the transport accessibility of its even the most remote settlements. The fulfillment of this condition is aimed at improving the quality of life of the population and ensuring the stability of the socio-economic system of the country. The purpose of the study is to identify the advantages and disadvantages of using high-speed transport in Russia, as well as to determine the main trends in its development and the projected benefits that will replenish the state budget. The creation of high-speed highways will help solve the problem of improving the transport system of Russia, in particular, will accelerate the development of high-speed railway corridors, including international ones, which will significantly increase the efficiency of transport movements and create a unified network of high-speed railways.

Keywords: high-speed transport, competitiveness, strategic planning, transport infrastructure

УДК 629.4.077+656.2

Перенос места опробования тормозов на участке Оренбург – Каргала

Плаксин С.В., Долгушина Т.Ю.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

В контексте устойчивого развития транспортной системы Российской Федерации и повышения эффективности грузовых перевозок особое значение приобретает оптимизация технологических процессов на железнодорожном транспорте; критически важным элементом обеспечения безопасности движения поездов является надежность функционирования тормозных систем подвижного состава, контроль которой осуществляется в ходе регламентной процедуры – полного опробования автотормозов; на участке Оренбург – Каргала, являющемся ключевым звеном в транспортном коридоре региона, местом проведения данной операции традиционно определена станция Оренбург; однако, в условиях постоянной интенсификации перевозочной работы, существующая технологическая схема демонстрирует признаки системной неэффективности.

Ключевые слова: *опробование тормозов, экономическая эффективность, график движения, провозная способность участка*

Размещение узла опробования на головной станции является источником ряда ограничивающих факторов. Во-первых, это ведет к увеличению времени простоя подвижного состава и замедлению оборота составов. Во-вторых, концентрация технологических операций в одной точке создает предпосылки для нарушения графика движения. Оба этих фактора в совокупности снижают пропускную и провозную способность участка, что вступает в противоречие с задачами интенсификации перевозок.

Техническое обоснование (далее – ТЭО) оценивает целесообразность переноса места полного опробования автотормозов с существующей точки (в районе 1511-1504 км) (рисунок 1) на новый участок – 1502 км 9-й пикет (рисунок 2). Целью переноса является оптимизация профиля пути для трогания и следования поезда, что позволит снизить расход топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) и повысить плавность ведения поезда.

При действующей схеме опробования поездов, имея начальную скорость около 20 км/ч, вынужден преодолевать затяжной подъем длиной 14 км. Максимальная тяга поезда достигается за счет работы дизеля на предельных оборотах. Этот режим, будучи наименее экономичным, влечет за собой существенное перенапряжение тягового электрооборудования и дизель-генераторной установки тепловоза. Недостаточная тяговая сила локомотива или чрезмерная масса состава могут привести к нежелательному замедлению движения, что, в свою очередь, вызовет сбой в графике движения.

Перенос места опробования на 1502 км 9 ПК, на участок с уклоном 3,9‰ и длиной 600 метров, обеспечивает следующие технические преимущества.

Поезд, набрав скорость до 60 км/ч на спуске перед станцией Каргала, будет обладать значительным запасом кинетической энергии.

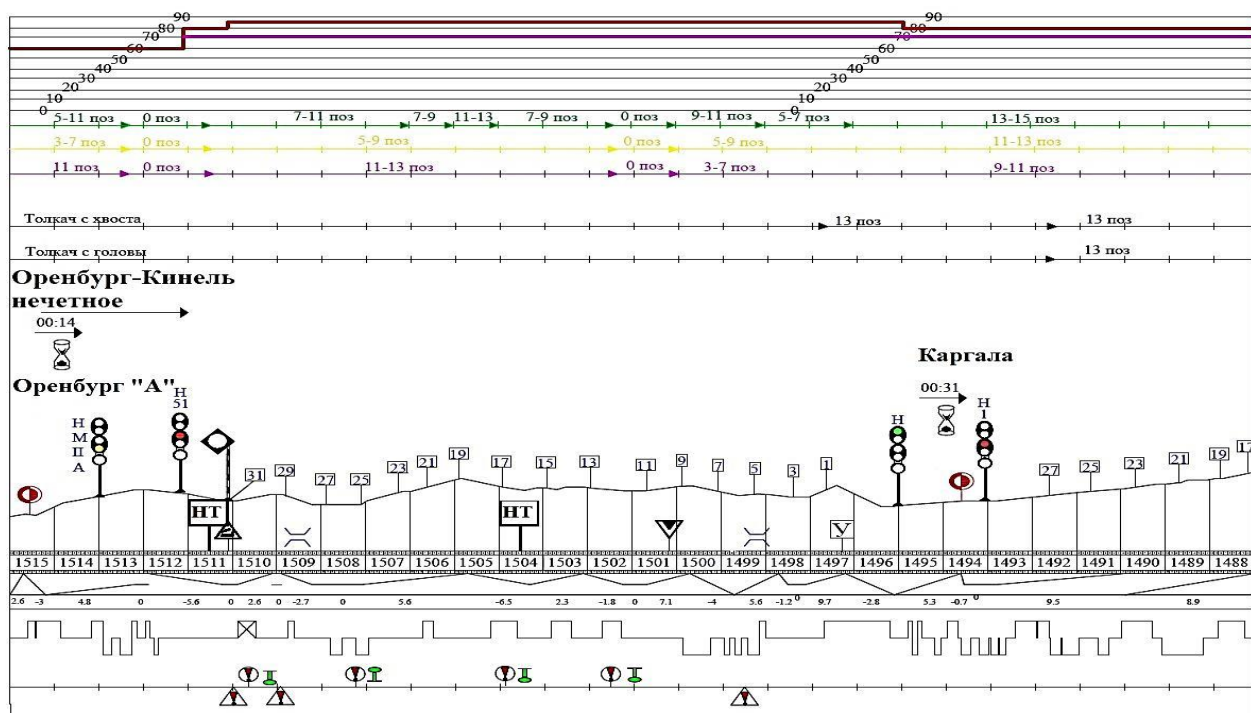


Рисунок 1 – Режимная карта до изменений

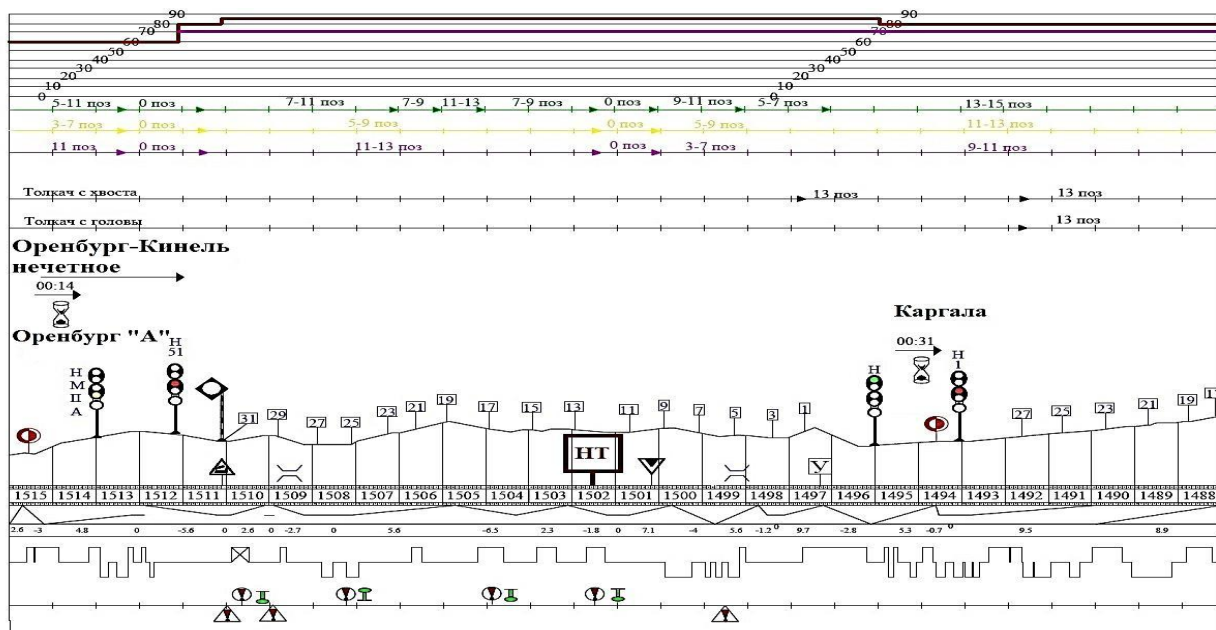


Рисунок 2 – Режимная карта после изменений

Таблица 1 – Требуемая динамика технико-экономических показателей при внедрении переноса мест опробования тормозов

Показатель	Изменение показателя
1 Затраты на материалы	не изменился
2 Оборачиваемость запасов	не изменился
3 Затраты	не изменился
4 Средняя себестоимость по подразделению	уменьшился на 0,262%
5 Среднесписочная численность по подразделению	не изменился

Имеющийся запас энергии позволит пройти дальнейший участок пути, не прибегая к полному режиму тяги. Машинисты смогут управлять поездом, используя экономичные режимы (например, «ходовые позиции»), что обеспечит комфортное движение.

Сокращение продолжительности эксплуатации тягового привода в режиме максимальной нагрузки приводит к пропорциональному снижению интенсивности его износа и, как следствие, к увеличению интервалов между проведением ремонтных работ.

Перенос места опробования тормозов на 1502 км 9ПК является высокоэффективным организационно-техническим мероприятием.

Таблица 2 – До реализации проекта

Добавляющие ценность			Суммарный показатель 62 453,428 тыс. руб.
Не добавляющие ценность	ТЧЭ-14 Оренбург		
	Операция 1 расход ТЭР (по стандартной технологии до переноса ПТ)		
	Показатель расхода топлива по участку следования составлял 62 453,428 тыс. руб.		

Таблица 3 – После реализации проекта по переносу места опробования тормозов

Добавляющие ценность	ТЧЭ-14 Оренбург		Суммарный показатель 55 797,662 тыс. руб.
	Операция 1 расход ТЭР (после внедрения технологии до переносу ПТ)		
	Показатель расхода топлива по участку следования составил 55 797,662 тыс. руб.		
Не добавляющие ценность			

Реализация проекта в эксплуатационном локомотивном депо Оренбург имеет высокую экономическую эффективность, что позволит получить прямой экономический эффект в размере 6 655,767 тыс. руб. Фундаментальным аспектом является отсутствие ежегодных операционных издержек, что позволит сформировать чистый экономический эффект в полном объеме без необходимости в периодических инвестициях.

Исключительная рентабельность проекта открывает возможности для его тиражирования в других подразделениях компании, где производственные условия аналогичны, что обещает значительные выгоды.

Список использованных источников

1. Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта общего пользования, работа которых непосредственно связана с движением поездов, утвержденных приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 11 октября 2021 № 339. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403315567/> (дата обращения 15.11.2025).
2. Порядок учета работы локомотивных бригад Дирекции тяги, утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 15 августа 2019 г. № 1764р. [Электронный ресурс]. URL: <https://arail.org/poryadok-ucheta-raboty-lokomotivnyh-brigad-direktsii-tyagi-1764r-ot-15082019> (дата обращения 15.11.2025).
3. Приказ Минтранса России от 23.06.2022 N 250 "Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации". [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_422554/ (дата обращения 15.11.2025).

Relocation of the brake testing site on the Orenburg – Kargala section

Ostanin N.Yu., Dolgushina T.Yu.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

In the context of the sustainable development of the transport system of the Russian Federation and increasing the efficiency of freight transportation, optimization of technological processes in railway transport is of particular importance; a critical element in ensuring train safety is the reliability of the rolling stock's braking systems, which are monitored during the routine procedure of fully testing the brakes; on the Orenburg – Kargala section, which is a key link in the region's transport corridor, Orenburg station has traditionally been designated as the location for this operation; however, in the context of the constant intensification of transportation work, the existing technological scheme shows signs of systemic inefficiency.

Keywords: *testing of brakes, economic efficiency, traffic schedule, carrying capacity of the site*

УДК 656.08

Стратегия обеспечения безопасности

Сайдашева В.В.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье представлена стратегия обеспечения безопасности и надежности транспортного процесса в Холдинге «Российские железные дороги», основанная на принципах комплексного анализа и управленческого подхода; рассмотрены ключевые структурные подразделения, участвующие в обеспечении безопасности; описана методика оценки рисков на всех этапах перевозочного процесса и моделирования аварийных сценариев для прогнозирования и минимизации последствий инцидентов; сделан вывод о том, что современные проекты в области безопасности железнодорожного транспорта демонстрируют экономическую эффективность и способствуют устойчивой, безопасной и надежной эксплуатации транспортной системы, повышая уровень доверия потребителей услуг.

Ключевые слова: *обеспечение безопасности, эксплуатация, стратегия*

Как и стратегия менеджмента качества, стратегия безопасности опирается на принципы системного анализа текущего состояния организации. Необходимо проводить всестороннюю оценку деятельности всех подразделений – путевого хозяйства, систем автоматики и телемеханики, вагонного и локомотивного хозяйств. Обеспечение перевозочного процесса и его безопасности представляет собой согласованную деятельность всех задействованных структур, которые проводят детальный анализ операций и разрабатывают превентивные мероприятия, направленные на устранение предпосылок инцидентов.

Стратегия обеспечения безопасности и надежности транспортного процесса в Холдинге «Российские железные дороги» формулирует совокупность подходов, принципов и организационно-технических мер, обеспечивающих устойчивое функционирование транспортной системы в рамках установленных норм безопасности. Ключевые цели стратегии представлены на схеме, приведённой на рисунке 1.

Установление требуемого уровня безопасности железнодорожных перевозок осуществляется посредством комплексной оценки рисков на всех стадиях транспортного

процесса. Оценка рисков позволяет прогнозировать возможные сценарии эксплуатации подвижного состава, а моделирование аварийных ситуаций обеспечивает дополнительную верификацию таких прогнозов. В результате системного анализа и проекционного моделирования формируются обоснованные мероприятия по предотвращению и ликвидации аварийных инцидентов, в том числе с использованием инновационных технических средств.



Рисунок 1 – Цели стратегии обеспечения безопасности

На рисунке 2 представлены задачи, вытекающие из поставленных целей стратегии обеспечения безопасности.



Рисунок 2 – Задачи стратегии обеспечения безопасности

Цели и задачи определяют эффективность реализации стратегии и служат индикаторами качества управления системой обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте.

Ключевые направления обеспечения безопасности включают: поддержание установленного уровня безопасности движения; сохранность грузов, подвижного состава и объектов транспортной инфраструктуры; защиту жизни и здоровья людей; минимизацию последствий транспортных происшествий; предотвращение негативного воздействия на окружающую среду; снижение имущественного ущерба субъектов деятельности в сфере железнодорожного транспорта и иных сопутствующих потерь;

предупреждение и сокращение случаев гибели и травматизма; уменьшение вероятности возникновения транспортных происшествий; повышение надёжности и функциональной безопасности технических средств, входящих в состав инфраструктурных объектов и подвижного состава.

Неотъемлемой частью любой стратегии является обоснованность и экономическая эффективность её реализации. Значительные государственные средства направляются на обеспечение безопасности железнодорожного транспорта, что требует системного экономического и управленческого анализа. В качестве последовательного плана внедрения перспективной экономической стратегии обеспечения безопасности движения в ОАО «РЖД» предлагается следующий комплекс мероприятий:

- подготовка экспертного заключения об экономической эффективности затрат на обеспечение безопасности движения за предшествующие периоды;
- проведение аудита системы управления безопасностью движения и оценки планирования ресурсного обеспечения;
- формулирование измеримых целей с указанием сроков и поэтапных этапов реализации стратегии.

Сравнительный анализ эксплуатационных расходов демонстрирует наличие преимуществ при внедрении проектов безопасности: значительная доля реализуемых мероприятий характеризуется положительным экономическим эффектом. Развитие стратегии обеспечения безопасности сопровождается повышением надёжности проектов и их экономической целесообразности, что в свою очередь обеспечивает устойчивую и безопасную эксплуатацию подвижного состава и повышает доверие пользователей транспортных услуг.

Таким образом, реализация стратегии обеспечения безопасности и надёжности транспортного процесса должна быть осуществлена поэтапно, с чётким распределением ответственности, ресурсного обеспечения и объективными критериями оценки эффективности.

Важнейшие элементы окончательной стадии формирования и внедрения стратегии включают:

- разработку поэтапного плана мероприятий с конкретными сроками, ответственными исполнителями и ресурсными сметами для каждого этапа (этапность должна учитывать приоритетность рисков и возможность получения ранних экономических и эксплуатационных эффектов);
- внедрение системы мониторинга и ключевых показателей эффективности (далее – КРІ), позволяющей отслеживать ход реализации мероприятий, динамику рисков и экономические результаты (КРІ должны быть связаны с целями стратегии: снижением числа инцидентов, уменьшением потерь и затрат на устранение последствий, повышением готовности технических средств);
- регулярное проведение анализа рисков и пересмотр мер по мере изменения внешних и внутренних факторов (технологических, организационных, нормативных) (это предполагает использование моделирования аварийных сценариев, анализа причинно-следственных связей и апробации превентивных мер в реальных условиях);
- обеспечение непрерывного обучения и подготовки персонала всех уровней: от оперативного состава до руководителей подразделений (повышение профессиональной компетентности сотрудников – ключевой фактор снижения человеческого фактора в возникновении инцидентов);
- модернизацию технической базы и внедрение инновационных решений: систем диагностики и прогнозного обслуживания, автоматизированных систем управления движением, телемеханики и устройств контроля состояния инфраструктуры и подвижного состава (инвестиции в новые технологии должны сопровождаться экономическим обоснованием и пилотными проектами);
- формирование прозрачной системы финансирования и экономической оценки

проектов безопасности, включающей анализ жизненного цикла активов, расчёт окупаемости инвестиций и учёт косвенных выгод (сокращение простоев, снижение страховых выплат, повышение репутации);

– межструктурную координацию и взаимодействие с внешними стейкхолдерами (органами надзора, поставщиками технологий, научными организациями и локальными сообществами; координация обеспечивает согласованность действий в чрезвычайных ситуациях и ускоряет внедрение лучших практик);

– проведение регулярных аудитов и внешней верификации реализуемых мер для подтверждения соответствия установленным требованиям безопасности и эффективности использования средств.

В результате комплексного и системного подхода к реализации стратегии обеспечивается достижение заданных уровней безопасности и надёжности транспортного процесса, снижение эксплуатационных рисков и затрат, а также повышение доверия пассажиров и грузоперевозчиков. Долгосрочным эффектом станет формирование устойчивой и предсказуемой транспортной системы, способной эффективно реагировать на новые вызовы и обеспечивать высокие стандарты безопасности при рациональном использовании ресурсов.

Список использованных источников

1. Писаревский Г.Е. Методы оценки экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности движения поездов // Экономические проблемы развития железнодорожного транспорта на этапах его инновационных и структурных преобразований. М.: Интекст, 2009. С. 141–151.

Security Strategy

Saydasheva V.V.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article presents a strategy for ensuring the safety and reliability of the transport process in the Russian Railways Holding Company, based on the principles of integrated analysis and a managerial approach; the key structural units involved in ensuring security are considered; a methodology for assessing risks at all stages of the transportation process and modeling emergency scenarios to predict and minimize the consequences of incidents is described; it is concluded that modern projects in the field of railway safety demonstrate economic efficiency and contribute to the sustainable, safe and reliable operation of the transport system, increasing the level of consumer confidence in services.

Keywords: security, operation, strategy

УДК 004+656.21

Оптимизация работы на примере железнодорожной станции Орск

Скрип О.С.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В данной статье рассматривается применение принципов бережливого производства на железнодорожном транспорте с целью оптимизации процессов и повышения эффективности работы станций. Анализируется концепция бережливого производства, направленная на выявление и устранение потерь (временных и энергетических ресурсов) в перевозочном процессе. На примере станции Орск,

являющейся односторонней сортировочной межгосударственной передаточной внеклассной станцией, демонстрируется проблема высокого простоя вагонов в ожидании отправления. Предлагаются конкретные мероприятия по улучшению работы станции, включающие переоборудование парка «Г» и восстановление съезда на путевом посту 337 км, что позволит сократить простой вагонов, исключить излишние маневровые передвижения и снизить топливные расходы.

Ключевые слова: показатели работы, качественные и количественные показатели, железнодорожная станция, станционные операции

Бережливое производство – это управленческая концепция для производственных компаний, нацеленная на устранение всех видов потерь. Она требует участия каждого сотрудника в оптимизации процессов и максимально ориентирована на потребителя. Отправной точкой является определение ценности продукта для конечного пользователя и оценка того, как эта ценность формируется на каждом этапе создания. Ключевая задача – выстроить непрерывный процесс устранения потерь, что позволяет не только повышать эффективность по всем направлениям, но и объединять персонал общей целью, усиливая главный актив компании – трудовые ресурсы.

В железнодорожной отрасли, как и в других сферах, бережливый подход предполагает включение всех работников в улучшения и фокус на потребителя.

Основные принципы бережливого производства:

- понимание ценности: необходимо чётко определить, что именно является ценностью для конечного клиента, ценность рассматривается вне рамок самого производства;

- выявление потока создания ценности: после определения потребительской ценности следует проанализировать текущие процессы и установить, где именно эта ценность создаётся; действия, не добавляющие ценности, нужно преобразовать или исключить;

- борьба с потерями: целенаправленное сокращение и устранение ключевых видов потерь;

- поток изделий: вместо перемещения продукции партиями между рабочими центрами следует организовать непрерывное движение от сырья до готового изделия через специализированные производственные ячейки;

- принцип вытягивания: производство должно работать под фактический спрос, предоставляя потребителю возможность «вытягивать» продукцию из системы; работы не выполняются, если их результат невозможно сразу использовать на следующем этапе.

- непрерывное совершенствование: после устранения потерь и выстраивания плавного потока становится очевидно, что процесс улучшений бесконечен – сокращаются время операций, себестоимость, занимаемые площади, дефекты и объём лишних работ.

Бережливое производство (lean production) на железнодорожном транспорте применяется для упорядочивания процессов, сокращения затрат и повышения эффективности работы транспортных организаций. Его суть – выявление и устранение потерь, не приносящих ценности, в перевозочном процессе, при ремонте и эксплуатации инфраструктуры и подвижного состава, а также в материально-техническом обеспечении и сопутствующих операциях.

Внедрение бережливых подходов на станциях требует изменения рабочих технологий и оптимизации операций с рациональным использованием временных и энергетических ресурсов. Под временными ресурсами понимают сокращение простоев вагонов, а под энергетическими – экономию дизельного топлива, расходуемого маневровыми локомотивами. Соответственно, чем меньше маневровых перемещений, тем ниже расход топлива и выше экономия. Для наглядности рассмотрим улучшения на примере станции Орск.

Станция Орск – односторонняя сортировочная межгосударственная передаточная

внеклассная станция с комбинированным расположением парков. На станции расположено пять парков: парки «Г», «С», «В» идут последовательно; парк «А» расположен параллельно парку «С», а парк «О» – последовательно за парком «А».

Из-за занятости путей поездами, ожидающими отправления, в сортировочном парке простояло 1474 состава, суммарное время простоя составило 2585,7 часа, что на 15% превышает показатель прошлого года. Подробности представлены на рисунке 1.

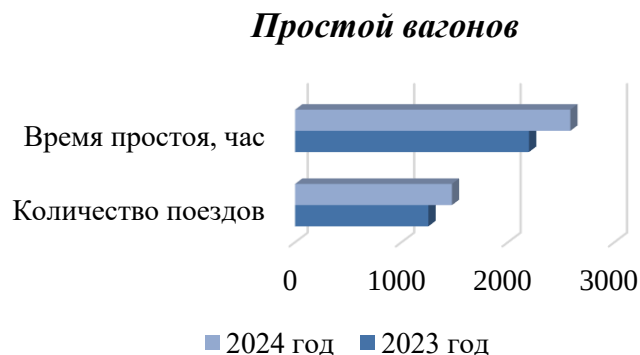


Рисунок 1 – Простой вагонов в ожидании отправления

Чтобы устранить длительные простои на станции, необходимо переоборудовать парк «Г»: установить выходной сигнал на путях парка в четном направлении. На путевом посту 337 км будет восстановлен съезд между четными и нечетными путями, что даст возможность отправлять четные поезда без повторной перестановки в парк «В». Перегон п/п оборудован двусторонней автоблокировкой, что обеспечит организацию движения в обоих направлениях.

Поезда на Кандыгаши и Новотроицк переставляются в горочный парк, освобождая пути для сортировочных операций; после сортировки порожние вагоны с парка «Г» отправляются на перегон. Внедрение этих изменений сократит простой вагонов на станции, исключит лишние маневровые перемещения между парками и снизит расход топлива.

Внедрение принципов бережливого производства на станции Орск, в частности переоборудование парка «Г» с установкой выходного сигнала в четном направлении и восстановлением съезда на путевом посту 337 км, позволит существенно повысить операционную эффективность. За счёт организации двустороннего движения по перегону с двусторонней автоблокировкой и перераспределения поездов (перестановка поездов на Кандыгаши и Новотроицк в горочный парк) освободятся сортировочные пути и уменьшится число повторных перестановок составов между парками.

Практические эффекты ожидаемых изменений: сокращение длительного простоя вагонов, уменьшение объема маневровых передвижений, снижение расхода дизельного топлива маневровыми локомотивами и, как следствие, экономия эксплуатационных затрат. Эти мероприятия соответствуют ключевым принципам бережливого производства – выявлению и устранению потерь, упрощению потока работ и фокусировке на создании ценности для потребителя – и будут способствовать повышению пропускной способности станции и эффективности использования трудовых ресурсов.

Список использованных источников

1. Долгосрочная программа развития открытого акционерного общества «Российские железные дороги» до 2025 года: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 19 марта 2019 г. № 466-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/zcAMxApAgyO7PnJ42aXtXAg2RXSVoKu.pdf> (дата обращения 11.11.2025).
2. Косов В.В. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных

проектов (вторая редакция). Официальное издание М.: Экономика, 2020. 421 с.

Optimization of operations using the example of the Orsk railway station

Skip O.S.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article examines the application of lean manufacturing principles in railway transport in order to optimize processes and improve the efficiency of stations. The concept of lean manufacturing is analyzed, aimed at identifying and eliminating losses (time and energy resources) in the transportation process. The example of the Orsk station, which is a one-way marshalling interstate transfer extracurricular station, demonstrates the problem of high idle time of wagons waiting for departure. Specific measures are proposed to improve the operation of the station, including the re-equipment of the G park and the restoration of the exit at the 337 km waypoint, which will reduce the downtime of wagons, eliminate unnecessary shunting movements and reduce fuel costs.

Keywords: *performance indicators, qualitative and quantitative indicators, railway station, station operations*

УДК 656.21

Улучшение показателей работы станции

Скрип О.С.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Статья посвящена повышению эффективности работы железнодорожных станций, как ключевого элемента грузовых перевозок. Рассмотрены особенности организации станционной работы, значимость соблюдения временных норм и взаимосвязь основных показателей (простой вагонов, оборот парка, статическая нагрузка и др.). Описаны направления улучшения показателей: технологические и организационные меры, модернизация средств механизации и автоматизации, интеграция систем управления. Особое внимание уделено информатизации: автоматизации планирования, нормирования и документооборота, внедрению цифровых систем управления технологическими процессами и применению систем анализа и прогнозирования на базе искусственного интеллекта для оптимизации загрузки маршрутов, расписаний и профилактики отказов. Цель – повышение пропускной и перерабатывающей способности станции, сокращение времени технологических операций и улучшение качества местной работы.

Ключевые слова: *показатели работы, качественные и количественные показатели, железнодорожной станция, станционные операции*

На протяжении более десяти лет предпринимаются попытки реформировать железнодорожную отрасль. Однако, несмотря на неизменную цель – повышение эффективности работы ОАО «РЖД», до настоящего времени не выработаны единые подходы к её достижению. В то же время очевидно: для улучшения технических и экономических показателей необходимо, чтобы все участники перевозочного процесса действовали как единый, слаженный механизм, важную роль в котором играет железнодорожная станция [1].

Проблема низкой эффективности работы станций существует давно и остаётся актуальной. Так, в 2024 году на модернизацию станционного хозяйства было выделено

около 3 млрд рублей с прогнозируемым ростом результативности на 20 %. Большая часть инвестиций пошла на обновление технических средств и путевое развитие станций, тогда как технологии эксплуатационной работы и система управления получили недостаточное внимание.

Железнодорожный транспорт является ключевым элементом логистической системы, обеспечивающим перевозку значительных объемов грузов. Для гарантии безопасности и бесперебойности перевозок крайне важны строгое соблюдение стандартов к узлам и деталям подвижного состава, а также эффективная организация их технического обслуживания и ремонта. В решении этих задач активно используются и постоянно совершенствуются средства механизации.

Преимуществом железнодорожных перевозок является их высокая надежность и независимость от погодных условий. Эта стабильность достигается благодаря слаженной работе железнодорожных станций, выполняющих критически важные функции по погрузке, сортировке, обработке и выгрузке грузов.

Станционная деятельность включает в себя множество взаимосвязанных операций, требующих четкой цикличности и строгой привязки ко времени. Соблюдение временных нормативов является одним из определяющих факторов эффективности не только самой станции, но и своевременной доставки грузов конечному получателю.

Далее мы подробно рассмотрим ключевые показатели эффективности работы станции (рисунок 1).

Количественные показатели

- число отправленных вагонов (с подразделением на транзитные без переработки, транзитные с переработкой и местные); число сформированных поездов (в целом и с подразделением на категории);
- число принятых разборочных поездов и транзитных без переработки;
- общий объем погрузки и выгрузки в вагонах и тоннах;
- вагонооборот станции, равный сумме прибывших и ушедших вагонов за сутки;
- количество переработанных вагонов;
- процент отправленных поездов по расписанию (учитывается отдельно для грузовых и пассажирских поездов).

Качественные показатели

- среднее время нахождения вагона на станции;
- средний простой транзитного вагона без переработки, с переработкой и местного;
- коэффициент двояных операций (показывает, сколько грузовых операций приходится в среднем на один местный вагон);
- простой местного вагона, приходящийся в расчёте на одну грузовую операцию (на практике называют «простой под одной грузовой операцией»);
- статическая нагрузка (показывает, сколько тонн груза приходится в среднем на один вагон);
- средний коэффициент использования маневровых локомотивов;
- производительность маневрового локомотива (количество переработанных вагонов, приходящихся на один локомотив).

Рисунок 1 – Основные показатели работы станции

Показателей работы станции много, как и выполняемых на ней операций. Эти показатели взаимосвязаны: снижение одного неизбежно отразится на других. Так, повышенные простои местных вагонов или задержки при приёме вызовут увеличение простоев транзитных вагонов. Недостаток вагонного парка ведёт к росту его статической нагрузки; аналогичный эффект даст и увеличение оборота вагона.

Повысить эффективность работы железнодорожной станции можно за счёт

технологических решений, организационных мероприятий, улучшения технического оснащения и информатизации. Главная задача – увеличить пропускную и перерабатывающую способность станции, сократить продолжительность технологических операций и улучшить работу на месте. Основные направления улучшения показателей включают:

- чёткое планирование отправлений и своевременное обеспечение локомотивами;
- внедрение системы комплексного анализа технологической информации станции;
- устранение перегрузки участков поездами и восстановление нормального режима работы;
- прогнозирование и регулирование объёмов предстоящей переработки и равномерности подхода поездов;
- модернизацию средств механизации и автоматизации сортировочных операций, внедрение интеллектуальных систем управления;
- интеграцию систем автоматизации сортировочных процессов в единый комплекс.

Информатизация станции:

- автоматизация процессов планирования, технического нормирования, оформления документов и формирования отчётности при управлении технологическими операциями на станции;
- внедрение цифровых решений для управления технологическими и станционными процессами (планирование, закрепление, заграждение, роспуск, подготовка и руководство маневровыми передвижениями и др.);
- применение систем аналитики и прогнозирования на базе искусственного интеллекта для прогнозирования загрузки маршрутов, оптимизации графиков и предсказания отказов.

Необходимость реформирования железнодорожной отрасли и повышения эффективности работы станций остаётся приоритетной задачей. Несмотря на значительные вложения в техническое обновление, недостаточное внимание уделялось технологиям эксплуатационной работы и системе управления, что ограничивает достижение ожидаемых эффектов инвестиций. Станция как ключевое звено перевозочного процесса оказывает прямое влияние на надежность и своевременность доставки грузов; от её слаженной работы зависят безопасность, пропускная способность и качество обслуживания подвижного состава.

Улучшение показателей возможно при комплексном подходе, включающем организационные меры, технологические решения, модернизацию средств механизации и широкую информатизацию. Приоритетными направлениями являются четкое планирование отправлений и обеспечение локомотивами, внедрение систем анализа технологической информации, прогнозирование и регулирование объёмов переработки, автоматизация и интеграция сортировочных процессов, а также применение аналитики и прогнозирования на базе ИИ. Реализация этих мероприятий позволит сократить время технологических операций, повысить пропускную и перерабатывающую способность станции и, как следствие, улучшить технические и экономические показатели всей железнодорожной сети.

Список использованных источников

1. Долгосрочная программа развития открытого акционерного общества «Российские железные дороги» до 2025 года: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 19 марта 2019 г. № 466-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/zcAMxApAgyO7PnJ42aXtXAgA2RXSVoKu.pdf> (дата обращения 29.09.2025).
2. Стратегия развития Холдинга «РЖД» на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=804> (дата обращения 29.09.2025).

Improving station performance

Skrip O.S.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article is devoted to improving the efficiency of railway stations as a key element of freight transportation. The features of the organization of station work, the importance of observing time standards and the relationship of the main indicators (idle time of wagons, fleet turnover, static load, etc.) are considered. The directions of improvement of indicators are described: technological and organizational measures, modernization of means of mechanization and automation, integration of control systems. Special attention is paid to informatization: automation of planning, rationing and document management, the introduction of digital process control systems and the use of artificial intelligence-based analysis and forecasting systems to optimize route loading, schedules and failure prevention. The goal is to increase the throughput and processing capacity of the plant, reduce the time of technological operations and improve the quality of local work.

Keywords: performance indicators, qualitative and quantitative indicators, railway station, station operations

УДК 656.225+656.2

Проблемы устранения коммерческих неисправностей

Старовойтова Д.С.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматриваются проблемы, связанные с устранением коммерческих неисправностей в железнодорожных перевозках, в частности, трудности, возникающие при осмотре открытого подвижного состава и необходимость отцепки вагонов для устранения дефектов; акцентируется внимание на увеличении трудозатрат и рисков для приемосдатчиков при ручном осмотре; в качестве решения предлагается внедрение технологии «цифровой приемосдатчик», основанной на фото- и видеосъемке вагонов грузоотправителями и использовании системы мгновенного обмена сообщениями (далее – ЕКС МОС); описываются принципы работы данной технологии, позволяющей удаленно проводить проверку и электронное оформление вагонов; подчеркиваются преимущества системы, такие как сокращение оборота вагонов, снижение трудозатрат, автоматизация документооборота, повышение надежности и предотвращение человеческого фактора, что приводит к положительному экономическому эффекту для железнодорожных станций.

Ключевые слова: коммерческие неисправности, перевозка груза, безопасность, надежность

Одним из базовых индикаторов качества услуги по перевозке грузов является соблюдение установленных сроков доставки до потребителя. Существенное деструктивное воздействие на данный показатель оказывают коммерческие неисправности, требующие отцепки вагонов с грузом от состава. Отцепки, обусловленные несоблюдением технических условий (далее – ТУ) размещения и крепления грузов, ведут к снижению функциональной надежности и операционной устойчивости станций. Кроме того, коммерчески неисправный вагон формирует значимый риск для безопасности движения поездов.

Ключевыми элементами системы обеспечения безопасности движения, профилактики и сокращения числа коммерческих неисправностей являются пункты коммерческого осмотра (далее – ПКО) и коммерческие посты безопасности (далее – КПБ). Результаты их деятельности отражаются в комплексе учетно-отчетных документов, на основании которых возможно идентифицировать причинно-следственные связи и доминирующие факторы отцепок вагонов по коммерческим неисправностям.

Все выявленные неисправности, представляющие угрозу безопасности движения и сохранности перевозимых грузов, подлежат регистрации в «Книге учета коммерческих неисправностей в пунктах коммерческого осмотра составов» (форма ГУ-98) и документируются актами общей формы. По итогам квартала на основе указанных первичных документов формируется сводный отчет о вагонах с коммерческими неисправностями (форма КНО-5).

Сводные данные о количестве вагонов, отцепленных по причине коммерческих неисправностей на сети железных дорог, представлены на диаграмме (рисунок 1).

Устранение коммерческих неисправностей, не требующих отцепки вагона от состава поезда, осуществляется инспекционным персоналом непосредственно на месте. Коммерческие дефекты, обусловленные техническим состоянием вагонов, ликвидируются после исправления соответствующих технических неисправностей специализированными вагоноремонтными предприятиями. В случае выявления неисправности, вагон отцепляется от состава и перемещается на специализированные пути. Максимальный срок нахождения отцепленных вагонов в ремонте не должен превышать двух суток. Отмечается проблема, связанная с инспекцией открытого подвижного состава: отсутствие специализированного оборудования на некоторых станциях вынуждает приемосдатчиков проводить осмотр вручную, что приводит к увеличению трудозатрат и повышению вероятности производственных травм.

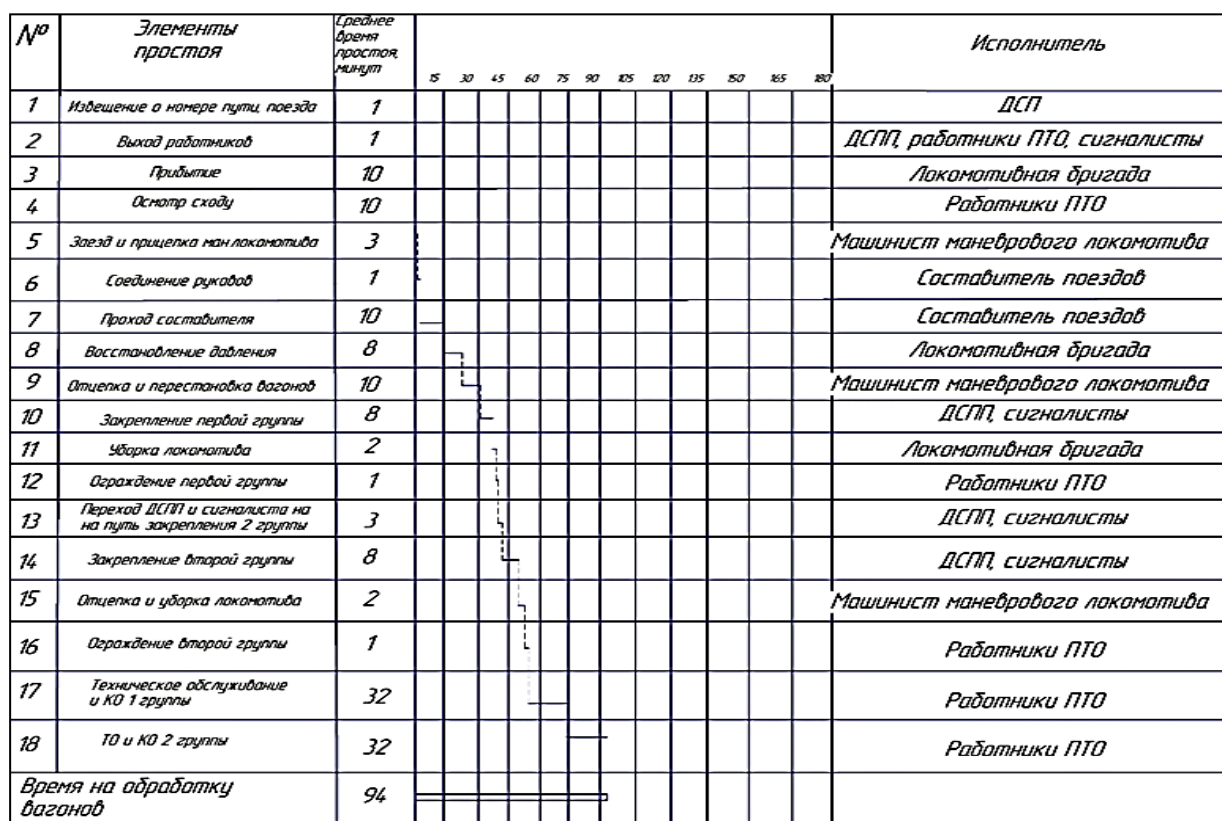


Рисунок 1 – Причины отцепок вагонов на сети железных дорог Российской Федерации

Для устранения указанных проблем внедряется технология «Цифровой приемосдатчик» (рисунок 2). Данная технология предусматривает фотосъемку или

видеозапись вагона, предъявляемого к перевозке, а также применение ЕКС МОС (Единая корпоративная система мгновенного обмена сообщениями – приложение eXpress) [2]. Грузоотправитель посредством eXpress направляет приемосдатчику груза и багажа фото- или видеоматериалы; полученный файл подвергается проверке, и при отсутствии коммерческих дефектов оформляется электронная документация на вагон. После этого грузоотправитель получает официальное подтверждение о принятии груза к отправлению.



Рисунок 2 – Схема работы системы

Преимущество данной системы заключается в предоставлении грузоотправителям возможности самостоятельной отправки грузов с тех станций, где ранее требовалось физическое присутствие приемосдатчика. Внедрение этой системы способствует оптимизации операционной деятельности станций и сокращению времени оборота вагонов. Любые технологии, направленные на повышение эффективности работы станции, демонстрируют положительный экономический эффект, независимо от объема первоначальных инвестиций. Цифровые средства не только обеспечивают надёжность выполняемых операций, но и позволяют автоматизированно формировать электронную документацию с актуальными данными о коммерческом осмотре вагонов. Современная автоматизация способствует совершенствованию работы станций, сокращению сроков оформления сопроводительной документации и снижению операционной нагрузки на персонал железнодорожных станций. Применение новых технических средств позволяет предотвращать потенциальные нарушения и минимизировать влияние человеческого фактора.

Таким образом, внедрение технологии «Цифровой приемосдатчик» позволяет сформировать сквозной цифровой контур контроля коммерческого состояния подвижного состава – от момента подготовки вагона к отправлению до принятия его к перевозке и последующего мониторинга на маршруте. Комплексная цифровизация процедур визуального контроля, документирования и взаимодействия между участниками перевозочного процесса обеспечивает:

- снижение доли отцепок по коммерческим причинам за счет раннего выявления несоответствий ТУ размещения и крепления грузов;
- сокращение времени простоя вагонов на станциях и путях необщего пользования;
- повышение точности и прозрачности учета, благодаря унифицированным электронным актам и автоматизированной выгрузке данных в формы ГУ98 и КНО5;
- улучшение безопасности движения за счет систематизации фото и видеодоказательной базы и последующего анализа инцидентов;
- уменьшение влияния человеческого фактора при принятии решений и оформлении документов.

Дополнительно рекомендуется предусмотреть интеграцию «Цифрового приемосдатчика»:

- системами видеоаналитики на основе компьютерного зрения для автоматической детекции нарушений ТУ и признаков коммерческих дефектов на фото/видео;
- корпоративной АСУ перевозочного процесса (в части статусов вагонов,

маршрутизации и уведомлений);

- справочно-нормативными базами ТУ и инструкций с контекстными подсказками для грузоотправителей;
- модулями обучения персонала на основе реальных кейсов (фото/видео из практики) с формированием базы типовых ошибок.

Ожидаемые КРІ после пилотного внедрения на нескольких станциях:

- сокращение количества отцепок по коммерческим неисправностям на 15-25%;
- уменьшение среднего времени оформления вагона к отправке на 20-30%;
- снижение доли возвратов документов на доработку не менее чем на 40%;
- рост доли полностью цифровых кейсов (без очного осмотра) до 60-70% на станциях с подходящей инфраструктурой.

Для устойчивого эффекта целесообразно регламентировать:

- требования к качеству фото/видео (ракурсы, освещенность, контрольные точки крепления/пломбы);
- SLA на обработку обращений в eXpress и порядок эскалации спорных ситуаций;
- порядок хранения и архивирования медиафайлов, а также доступы для внутренних расследований и аудита;
- механизм обратной связи с грузоотправителями, включающий автоматические рекомендации по устранению нарушений.

Перспективным направлением развития является внедрение мобильных комплексов фото и видеофиксации на станциях без специализированного оборудования, а также использование стационарных порталов со сканерами и панорамными камерами на въездных и выходных горловинах. Это позволит унифицировать качество материалов, снизить травмоопасность работ и обеспечить непрерывность контроля без задержек составов.

В целом, «Цифровой приемосдатчик» формирует основу для проактивного управления коммерческой исправностью вагонов, повышает предсказуемость сроков доставки и укрепляет операционную устойчивость станций, что напрямую отражается на качестве услуги и экономической эффективности перевозочного комплекса.

Список использованных источников

1. Грунтов П.С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 2014. 544 с.

Commercial troubleshooting issues

Starovoitova D.S.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses the problems associated with the elimination of commercial malfunctions in railway transportation, in particular, the difficulties encountered during the inspection of open rolling stock and the need to uncouple wagons to eliminate defects. Attention is focused on increasing labor costs and risks for transceivers during manual inspection. As a solution, it is proposed to introduce the "digital transceiver" technology, based on photo and video recordings of wagons by shippers and the use of an instant messaging system (IMS). The principles of operation of this technology, which allows remote inspection and electronic registration of wagons, are described. The advantages of the system are emphasized, such as reducing the turnover of wagons, reducing labor costs, automating document management, increasing reliability and avoiding the human factor, which leads to a positive economic effect for railway stations.

Keywords: *commercial failures, shipping, safety, reliability*

Увеличение объема работ на станции Красногвардеец

Старовойтова Д.С.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Данная статья посвящена анализу параметров погрузки на железнодорожных станциях, являющихся ключевым элементом хозяйственной деятельности ОАО «РЖД»; на примере станции Красногвардеец рассматриваются проблемы, связанные с ростом объемов погрузки, которые могут привести к увеличению претензионных дел и финансовым убыткам при несоблюдении технологических норм; особое внимание уделено планируемому удвоению объема погрузки на станции в связи с проектированием пункта приема и отгрузки нефти ООО «Синергия», что делает необходимым пересмотр технологических операций, внедрение автоматизированных средств и механизации для оптимизации работы и снижения трудозатрат. Анализируются вопросы обеспечения эффективности и рациональности работы станции, в условиях значительно возрастающей нагрузки.

Ключевые слова: погрузка на станции, претензионные дела, планируемые показатели

Параметры погрузки на железнодорожных станциях являются важнейшей составляющей хозяйственной деятельности ОАО «РЖД», напрямую влияющей на эффективность перевозочного процесса, эксплуатационные расходы и уровень ответственности участников перевозок.

На фоне устойчивого роста объемов погрузки, который наблюдается при слаженной работе грузоотправителей и грузополучателей, станции вынуждены адаптировать свои технологические операции и ресурсы к новым показателям работы. В условиях дефицита штатных единиц требуется либо наращивание персонала, либо внедрение автоматизированных и механизированных средств, позволяющих снизить трудозатраты и сократить нормы времени на выполнение операций.

Все недостатки в организации локальных технологических процессов оказывают влияние и на другие стороны хозяйственной деятельности. Так, на станции Красногвардеец за период с 01.01.2024 по 31.12.2024 зарегистрировано 25 претензионных дел на общую сумму $E_{ГО \text{ и } ГП} = 357383$ рублей. Подробный анализ представлен на графике (рисунок 1).

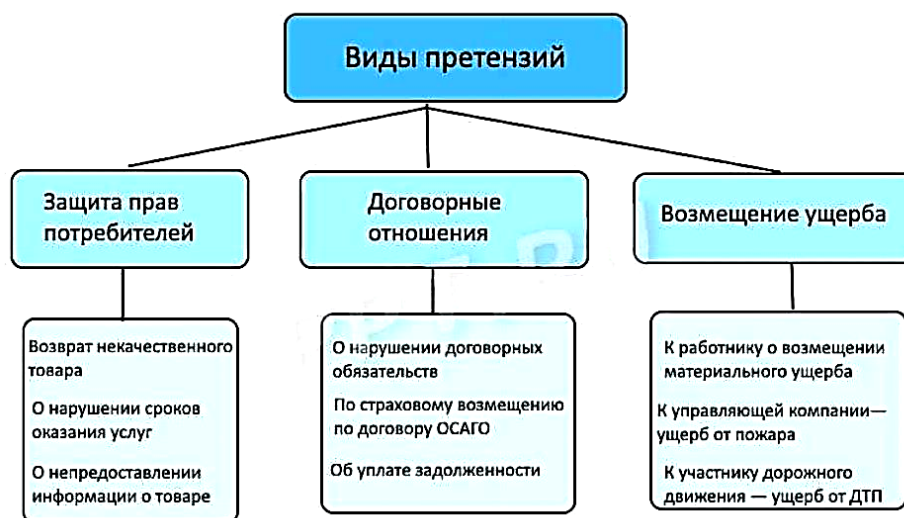


Рисунок 1 – Претензионные дела ГО и ГП

Согласно данным графика, количество претензий со стороны ГО и ГП увеличилось в десять раз. Грузоотправитель, грузополучатель и ОАО «РЖД» несут взаимную материальную ответственность за исполнение перевозочного процесса в соответствии с нормами, установленными Уставом железнодорожного транспорта Российской Федерации. В краткосрочной перспективе планируется проектирование пункта приема и отгрузки нефти ООО «Синергия» с мощностью первой очереди 300 тыс. тонн в год. Итоги анализа представлены на рисунке 2.

Показатели	% выполнения плана погрузки в ваг.	Объем погрузки, тыс. тонн			Абсолютное изменение Плана погрузки гр.4-гр.2	В том числе под влиянием факторов	
		План	Скорректированный План (гр.2*гр.1/100)	Факт		Un гр.2	Yi*Pcti гр.4-гр.3
А	1	2	3	4	5	6	7
1. Общее отправление грузов по НОД, в т.ч.	101.48	23423.27	23770.45	23982.55	559.28	347.18	212.10
2. Каменного угля	102.22	11875.28	12139.18	12172.75	297.47	263.90	33.57
3. Черных металлов	109.09	201.27	219.57	238.71	37.44	18.30	19.14
4. Стройгрузов	97.44	666.2	649.12	674.64	8.44	-17.08	25.52
5. Лесных грузов	101.37	9045.98	9169.90	9237.42	191.44	123.92	67.52
6. Муки	109.09	170.68	186.20	199.77	29.09	15.52	13.57
7. Цемент	104.76	439.74	460.68	449.36	9.62	20.94	-11.32
8. Металлолома	114.29	154.12	176.14	174.41	20.29	22.02	-1.73
9. Прочих	97.22	870	845.83	835.49	-34.51	-24.17	-10.34
10. Итого (2-9)	х	23423.27	23846.60	23982.55	559.28	423.33	135.95
11. Влияние структурных изменений (1-10)	х	х	-76.15	х	х	-76.15	76.15

Рисунок 2 – Анализ погрузки с планируемыми показателями

В результате проведенного анализа установлено, что объёмы погрузки на станции Красногвардеец увеличиваются более чем вдвое, при этом проектируемое предприятие будет формировать значительную долю общего грузопотока. Необходимо оценить рациональность и эффективность функционирования станции при двукратном росте погрузочных операций.

Проблемы повышения производственной эффективности относятся к более широкому кругу вопросов, связанных с эксплуатационной неэффективностью. Существенное увеличение объёмов погрузки способно замедлить технологические процессы и привести к значительным экономическим потерям.

Погрузка нефти осуществляется на путях необщего пользования. Планируется осуществлять подачу и уборку вагонов локомотивами ООО «Синергия» серий ТЭМ-1М и ТЭМ18-ДМ, что должно упростить маневровую работу на станции Красногвардеец. Прибытие вагонов ООО «Синергия» предусмотрено в составе сборных поездов на станцию Красногвардеец-2. При подаче и уборке на железнодорожный путь необщего пользования и со станции Красногвардеец-2 максимальная длина состава составляет 22 вагона.

Увеличение объёмов погрузки оказывает прямое влияние на производственные процессы, следовательно, станция должна быть подготовлена к выполнению повышенного объёма операций. В этих условиях ежегодно разрабатываются и внедряются мероприятия по механизации, направленные на снижение трудозатрат и сокращение нормативного времени выполнения операций.

Таким образом, необходимо провести комплексную оценку проектных и организационных мероприятий, направленных на обеспечение бесперебойной работы станции Красногвардеец при прогнозируемом двукратном увеличении объёмов погрузки. В качестве основных направлений рекомендаций предлагается:

- разработать и внедрить план модернизации путевой инфраструктуры и организации путевого хозяйства для обеспечения приёма составов длиной до 22 вагонов без простоев (технические мероприятия);

- оценить потребность в дополнительном подвижном составе и маневровой технике; при необходимости предусмотреть договорные обязательства с ООО «Синергия» по подкреплению локомотивами серий ТЭМ-1М и ТЭМ18ДМ (технические мероприятия);
 - внедрить механизированные и автоматизированные средства для операций погрузки/разгрузки и контроля, например, автоматизированные заправочные узлы, системы дистанционного контроля уровней и утечек, механизированные стрелочные приводы и др. (технические мероприятия).
 - пересмотреть штатное расписание и режимы работы смен с расчётом на увеличение потока; при дефиците работников предусмотреть привлечение временного персонала и увеличение сменности (организационно-управленческие меры);
 - разработать регламент взаимодействия между станцией, ООО «Синергия», грузоотправителями и грузополучателями для координации графиков подачи составов и минимизации консолидированных простоев (организационно-управленческие меры);
 - внедрить систему учёта и оперативного анализа причин претензионных случаев с целью снижения их числа и суммы возмещений (организационно-управленческие меры);
 - усилить технический контроль за исправностью цистерн, систем запорной арматуры и сливных магистралей; ввести регулярные предрейсовые и послерейсовые осмотры (мероприятия по повышению безопасности и качества);
 - внедрить обучение и инструктажи для персонала по безопасным методам погрузочно-разгрузочных работ и по предотвращению инцидентов, приводящих к претензиям (мероприятия по повышению безопасности и качества);
 - организовать систему оперативного реагирования на аварийные ситуации и их документирование для быстрой урегулировки претензий (мероприятия по повышению безопасности и качества);
 - провести расчёт экономической эффективности инвестиций в механизацию и расширение пропускной способности – сравнить затраты на модернизацию, дополнительный персонал и возможные потери от простоев и претензий (экономическая и нормативная оценка);
 - разработать маршрутные карты технологических процессов и нормативы времени с учётом внедряемых средств механизации для корректировки планов обслуживания (экономическая и нормативная оценка);
 - составить поэтапный план работ с приоритетами: краткосрочные (организационные изменения, обучение), среднесрочные (закупка оборудования, изменение расписаний), долгосрочные (модернизация инфраструктуры);
- определить КРІ (время оборота состава, количество претензий, среднее время простоя, затраты на единицу груза) и назначить ответственных за их достижение; проводить ежеквартальный мониторинг и корректировку плана (план внедрения и контроля).

Ожидаемый результат: снижение трудозатрат и нормативного времени на операцию за счёт механизации и оптимизации процессов, сокращение числа и суммы претензионных дел, обеспечение стабильной пропускной способности станции при двукратном увеличении погрузочных объёмов и повышение общей экономической эффективности деятельности.

Если нужно, могу подготовить примерный поэтапный план внедрения с расчётом трудозатрат, сроков и ориентировочных затрат или сформировать шаблон регламента взаимодействия между станцией и ООО «Синергия».

Список использованных источников

1. Техническо-распорядительный Акт железнодорожной станции Красногвардеец Южно-Уральской железной дороги – филиала ОАО «РЖД», 2024 г. 283 с.
2. Грунтов П.С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 2014. 544 с.

Increased workload at Krasnogvardeets station

Starovoitova D.S.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article is devoted to the analysis of loading parameters at railway stations, which are a key element of the economic activity of JSC Russian Railways; using the example of the Krasnogvardeets station, the problems associated with an increase in loading volumes are considered, which can lead to an increase in claims cases and financial losses in case of non-compliance with technological standards; special attention is paid to the planned doubling of the loading volume at the station in connection with the design of the oil reception and shipment point of Synergy LLC, which makes it necessary to review technological operations, introduce automated tools and mechanization to optimize work and reduce labor costs. The issues of ensuring the efficiency and rationality of the plant's operation under conditions of significantly increasing load are analyzed.

Keywords: *loading at the station, claims cases, planned indicators*

УДК 656.2.022.8

Внедрение технологии совмещенного технического и коммерческого осмотра поездов на железнодорожном транспорте

Холопова П.В., Михайлов А.А.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В работе исследована проблема раздельного проведения технического и коммерческого осмотра поездов, приводящая к увеличению времени простоя и неэффективному использованию ресурсов. Обоснована целесообразность внедрения технологии совмещенного осмотра; предложена принципиальная схема организации совмещенного осмотра, её преимущества; проведен анализ внедрения технологии на станцию Оренбург; сделан вывод о перспективности технологии для повышения эффективности эксплуатационной работы железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: *технический осмотр, коммерческий осмотр, совмещенная технология, железнодорожный транспорт, эксплуатационная работа, эффективность, производительность, простой поездов*

Современные условия развития железнодорожного транспорта требуют постоянного поиска и внедрения ресурсо- и трудосберегающих технологий. Одним из важных элементов эксплуатационной работы является осмотр и подготовка поездов. Этот этап включает два самостоятельных осмотра:

- технический осмотр (далее – ТО) – диагностика исправности ходовых частей, автосцепных устройств, тормозного оборудования и других элементов вагонов, обеспечивающих безопасность движения;
- коммерческий осмотр (далее – КО) – проверка сохранности перевозимых грузов, состояния грузовых вагонов или контейнеров, правильности их погрузки и крепления, а также оформления перевозочных документов.

В настоящее время на большинстве станций эти операции выполняются последовательно разными бригадами: осмотрщиками-ремонтниками вагонов и приемосдатчиками груза и багажа (на крупных станциях – приемщиками поездов). Такой подход приводит к ряду системных проблем:

- увеличение времени простоя подвижного состава под грузовыми и технологическими операциями;
- дублирование маршрутов обхода состава, ведущие к временным затратам;
- неэффективное использование трудовых ресурсов;
- риск несвоевременного выявления повреждений, так как ответственность разграничена.

Решением данных проблем является внедрение является разработка и внедрение технологии совмещенного технического и коммерческого осмотра (далее – ТКО), позволяющей устранить указанные недостатки [1].

Цель исследования – разработка и оценка эффективности модели ТКО на железнодорожных станциях.

Для достижения поставленной цели был проведен анализ существующих технологических процессов на сортировочной станции Оренбург. Использовались методы хронометражных наблюдений за работой осмотрщиков-ремонтников вагонов и приемщиков поездов, а также метод сравнительного анализа.

Таблица 1 – Дифференцированное время на технический осмотр

Количество вагонов	Время, мин															
	11	16	21	26	31	36	41	46до50	51	56	61	66	71	72	76	81
	до 15	до 20	до 25	до 30	до 35	до 40	до 45		до 55	до 60	до 65	до 70		до 75	до 80	до 85
6+1 ОРВ																
	13	16	18	21	23	27	29	32	34	37	40	42	44	45	48	51

Таблица 2 – Дифференцированное время на коммерческий осмотр

Количество вагонов	Время, мин															
	11	16	21	26	31	36	41	46до50	51	56	61	66	71	72	76	81
	до 15	до 20	до 25	до 30	до 35	до 40	до 45		до 55	до 60	до 65	до 70		до 75	до 80	до 85
2 приемщика поездов																
	19	20	22	23	25	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36

Таблица 3 – Дифференцированное время на ТО состава (ТО+КО)

Количество вагонов	Время, мин															
	11	16	21	26	31	36	41	46до50	51	56	61	66	71	72	76	81
	до 15	до 20	до 25	до 30	до 35	до 40	до 45		до 55	до 60	до 65	до 70		до 75	до 80	до 85
6+1 ОРВ																
	18	20	23	26	29	33	36	39	42	46	49	52	53	55	58	62

Основа технологии – формирование бригад, состоящих из работников, прошедших специальное обучение и имеющих допуск к проведению как технического, так и коммерческого контроля. В состав бригады рекомендуется включать 7 человек, один из которых является старшим.

Алгоритм работы:

- после ограждения состава бригада ТКО приступает к осмотру;
- единый обход состава с двух сторон (проверка ходовых частей, автосцепок, тормозной магистрали (функции ТО); контроль состояния кузова, дверей, запоров, правильность погрузки и крепления груза, наличие пломб (функции КО));
- фиксация, выявленных дефектов в электронной системе (например, трещина в боковой стенке вагона – это одновременно и технический, и коммерческий дефект);
- по окончании осмотра старший бригады формирует и отправляет общий отчет, который автоматически распределяется между службами вагонного хозяйства и коммерческой службы для принятия необходимых мер [2].

Организационная сущность данной технологии представлен на рисунке 1. Как видно из схемы, осмотр в техническом и коммерческом отношении производится параллельно одной бригадой.

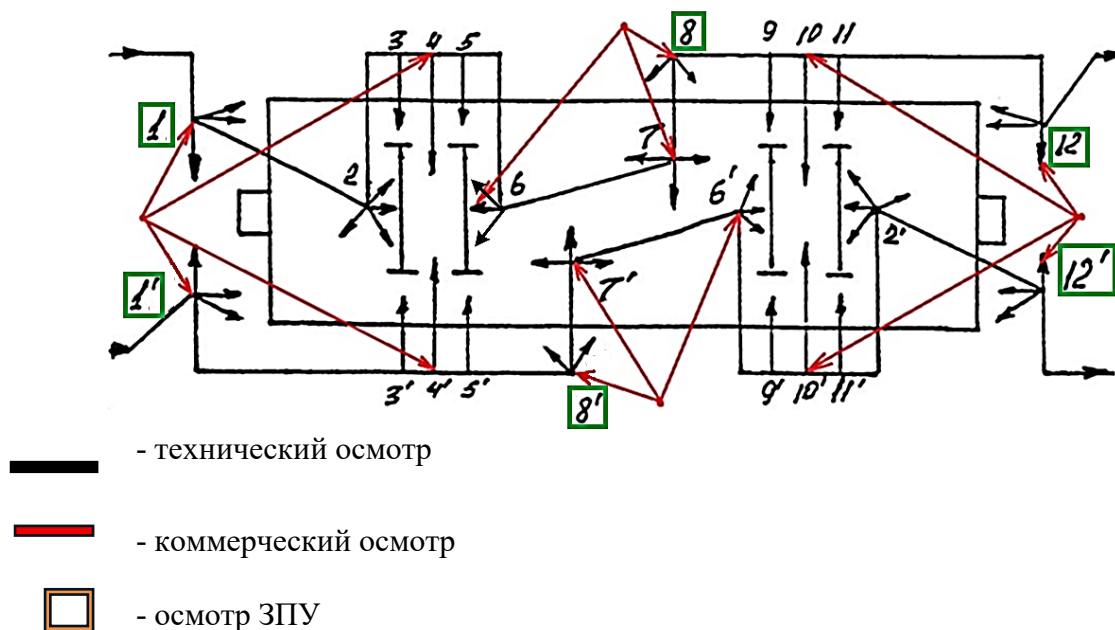


Рисунок 1 – Схема последовательности контроля коммерческого и технического состояния грузовых вагонов при совмещенном осмотре

Важным аспектом, подтверждающим целесообразность внедрения совмещенного осмотра, является наличие тесной связи между многими техническими и коммерческими неисправностями. Анализ данных с станций показывает, что до 15-20% коммерческих нарушений напрямую вызваны дефектами технического характера. Классическим примером является нарушение целостности груза, которое может быть следствием невыявленной ранее технической неисправности, такой как пробоина в полу или боковой стенке вагона, повреждение двери или неисправность запорно-пломбировочного устройства. При раздельном осмотре осмотрщик-ремонтник может счесть небольшую трещину в обшивке незначительной, в то время как приемщик, фиксируя факт порчи груза, не имеет компетенции или возможности установить и документально отразить первоначальную техническую причину. Совмещенная технология позволяет мгновенно идентифицировать и фиксировать такие комплексные дефекты, устанавливая прямую связь между состоянием подвижного состава и сохранностью груза, что принципиально важно для корректного установления виновной стороны и предотвращения аналогичных случаев в будущем [3].

К основным преимуществам можно отнести:

- повышение ответственности и квалификации персонала;
- оптимизация трудовых ресурсов (сокращение числа работников);
- снижение количества ошибок и конфликтных ситуаций между службами;
- ускорение документооборота за счет его цифровизации.

Проведенное исследование подтвердило высокую практическую значимость и эффективность внедрения технологии совмещенного технического и коммерческого осмотра поездов. Предложенная модель позволяет существенно оптимизировать эксплуатационный процесс на железнодорожных станциях за счет:

- сокращения времени простоя подвижного состава;
- повышения производительности труда;
- снижения эксплуатационных расходов [4].

Внедрение данной технологии требует организационных изменений, переподготовки персонала и оснащения его современными средствами диагностики и связи, однако получаемый экономический эффект полностью оправдывает эти затраты. Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку детальных регламентов работы комплексных бригад и пилотное внедрение ТКО на отдельных полигонах сети ОАО «РЖД» для сбора статистики и окончательной апробации технологии [5].

Список использованных источников

1. Петров В.Л. Совершенствование технологии работы сортировочных станций / В.Л. Петров, К. П. Сидоров // Транспорт: наука, техника, управление, 2021. № 5. С. 34-39.
2. Игнатьев А.А. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: учебник для вузов. М.: УМЦ ЖДТ, 2018. 540 с.
3. Щербаков Е.Д. Экономическая эффективность логистических технологий на транспорте // Логистика и управление цепями поставок, 2020. № 2 (97). С. 45-55.
4. Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации: приказ Минтранса России от 21.12.2010 № 286 (ред. от 13.06.2022) // Официальный интернет-портал правовой информации. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pravo.gov.ru>. (дата обращения 12.12.2025).
5. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 17 июня 2008 г. № 877-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mintrans.ru>. (дата обращения 12.12.2025).

Implementation of technology for combined technical and commercial inspection of trains in railway transport

Kholopova P.V.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses the problems of separate technical and commercial inspections of trains, which lead to increased downtime and inefficient use of resources. The article substantiates the feasibility of implementing a combined inspection technology; the article proposes a basic scheme for organizing a combined inspection and its advantages; the article analyzes the implementation of this technology at the Orenburg railway station; the article concludes that this technology has the potential to improve the efficiency of railway operations.

Keywords: *technical inspection, commercial inspection, combined technology, railway transport, operational work, efficiency, productivity, train downtime*

УДК 625.142.45

Ключ к стабильности: композитные шпалы в инфраструктуре железных дорог

Чушкина А.В., Телегина Ю.П.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассмотрено, как пластиковые шпалы меняют «скелет» железных дорог, рассмотрены скрытые преимущества и «подводные камни», а также представлен мировой опыт использования композитных шпал.

Ключевые слова: *железная дорога, модернизация шпал, композитные шпалы, экологичные технологии, долговечность, вторичное сырье, переработка материалов*

Железнодорожная инфраструктура – это кровеносная система нашей экономики, и ее надежность напрямую влияет на качество, скорость и безопасность перевозок. Современные железные дороги – это большой и очень сложный организм, где каждый элемент должен исправно работать в условиях колоссальных динамических нагрузок и агрессивной среды.

Представьте себе классическую железную дорогу: стальные рельсы, щебень и... деревянные брусья, пропитанные едким креозотом. Это архаичный, почти романтический образ, доставшийся нам в наследство от XIX века. На протяжении долгого времени основным материалом для шпал, лежащих под рельсами, служила древесина. Её выбирали из-за доступности, легкости в обработке и способности смягчать нагрузки. Однако у дерева есть ряд существенных недостатков: оно подвержено гниению, разрушается от влаги и вредителей, а также страдает от постоянного механического воздействия. Именно эти проблемы заставили железнодорожников уже во второй половине XX века активно искать более долговечные альтернативы. И сегодня модернизация шпал является одним из ключевых направлений развития железнодорожной отрасли.

Модернизация шпал – это важный этап развития железнодорожной инфраструктуры. На смену деревянным пришли железобетонные, а затем и композитные решения (рисунок 1), которые обещают еще больший срок службы и устойчивость к механическим повреждениям. Использование новых материалов и технологии позволяют значительно увеличить срок службы шпал, снизить расходы на ремонт пути и повысить надежность инфраструктуры. Рассмотрим основные направления развития в этой сфере.

Композитная шпала – это молчаливый революционер, который пришел не с грохотом, а с тихим шепотом прогресса. Это не просто «замена дереву», это принципиально иной костюм для железной дороги, сшитый из отходов и науки [1].



Рисунок 1 – Виды железнодорожных шпал

Плюсы (неочевидные суперсилы):

- био-невидимка (на такую шпалу не влияют дождь, грибок, жуки-древоточцы и УФ-лучи; в то время как деревянная шпала медленно стареет и гниет, композитная существует в состоянии «остановленного времени», ей не нужен токсичный креозот, отравляющий атмосферу и почву; она рождается из вторичного сырья (пластиковые бутылки, старые крыши) и утилизируется снова в производство; вчерашняя упаковка от йогурта завтра может держать рельс под 20-тонным вагоном; это идеальный пример замкнутого цикла прямо под колесами поездов (рис.2);



Рисунок 2 – Замкнутый цикл производства шпалы

- мастер формы (их форма, цвет, размер – это ностальгия, дань уважения 200-летней истории железных дорог; но внутри – не аналоговая душа дерева, а цифровой код из полимеров, стекловолокна и химических формул; ее можно не просто вылить, а отсканировать и напечатать; она – цифровой продукт в аналоговом мире путей);

- незаметный герой логистики (она весит в 1,5-2 раза меньше бетонной гигантессы; это значит меньше затрат на топливо при перевозке, меньше износ дорог, возможность укладки более легкой техникой; ее тихая экономия начинается еще до того, как она ляжет на балласт);

- диэлектрик по рождению (не проводит ток – это надежная защита для систем сигнализации и автоблокировки; рядом с электрифицированными путями это не просто плюс, это необходимость);

- шпала – как гаджет (их можно «прошивать»: встраивать датчики давления, температуры, деформации прямо в тело на этапе производства; представьте, путь сам сообщает диспетчеру о перегрузе, трещине или смещении; композитная шпала перестаёт быть пассивным элементом, а становится частью «Интернета путей» [1]).

Минусы (цена и призраки):

- призрак ползучести (Крип) (это ахиллесова пята такой шпалы; под постоянной нагрузкой и жарой полимер может начать незаметно «плыть», необратимо деформироваться; современные составы с армированием стекловолокном борются с этим, но призрак остается; бетон ломается, дерево гниет, а композит может тихо «устать»);

- холодная отчужденность (у дерева есть некое демпфирование, «дыхание»; жесткий композит в паре с бетоном может создавать более шумную и жесткую колею; это не всегда критично, но чувствуется);

- цена входа (первоначальные затраты на композитную шпалу выше, чем на пропитанную деревянную; ее выигрыш – в течение 40-50 лет службы, где не нужны замена, пропитка и утилизация креозота; но чтобы его увидеть, нужно смотреть далеко вперед, что не всегда просто в мире краткосрочных бюджетов);

- островок неизвестности (пока нет массовой, вековой истории применения; как ее поведение скажется через 60 лет в условиях резко меняющегося климата - ответ даст только время).

Опыт мира: не универсальный рецепт, а точечные решения [2].

Здесь все очень показательно. Мир не перешел на композиты массово, а нашел для них идеальные экологические и технологические ниши.

Япония. Здесь их используют очень точно – на мостах, тоннелях, вокзальных путях. Причина – легкость (снижает нагрузку на конструкции) и диэлектрические свойства. Японцы ценят точность и долговечность в сложных узлах.

США и Канада. Лидеры по объему применения, особенно на грузонапряженных участках и городском транспорте (трамвайные линии). Причина – борьба с креозотом в

черте города, плюс устойчивость к реагентам, которыми поливают улицы. Это осознанный экологический выбор мегаполисов.

Европа (Германия, Нидерланды, Великобритания). Активно используют на переездах, стрелочных переводах, в портах и доках. Причина: стойкость к маслу, солям, химикатам и постоянной вибрации. Влажная, агрессивная среда – их стихия.

Австралия. Классический пример борьбы с абиотическими факторами. Композиты отлично показывают себя на жарких, засушливых участках, где дерево высыхает, а бетон трескается.

Перспективная эволюция.

Композитные шпалы представляют собой не просто замену материала, а качественный эволюционный скачок в развитии железнодорожной инфраструктуры. Их массовое внедрение – это вопрос стратегического выбора в пользу снижения совокупной стоимости владения путями, повышения надежности и перехода к принципам циклической экономики. Будущее магистралей лежит на пути интеллектуального синтеза прочности, упругости и экологической ответственности, который так удачно воплощен в этих современных изделиях. Их дальнейшее совершенствование и удешевление производства неизбежно приведет к расширению областей применения и формированию новых стандартов для отрасли [2].

Её не отправляют на все фронты подряд. Её берегут для самых сложных миссий:

- где важна экология (города, заповедные зоны, водозаборы);
- где царят агрессивные среды (порты, химические предприятия);
- где критична легкость и форма (сложные инженерные сооружения).

Композитная шпала – тихий символ перехода от борьбы с природой (пропитка, укрепление) к интеллектуальному симбиозу с ней, созданию материалов, которые служат дольше, наносят меньше вреда и решают задачи, непосильные классике. Ее путь – путь от универсальности к изящной специализации.

Список использованных источников

1. Ершова Д.С. Перспективы применения полимерных шпал в железнодорожном строительстве / Д.С. Ершова, А.А. Лычковский. Текст: непосредственный // Молодой ученый, 2019. № 13 (251). С. 73-75.
2. Фадеева Г.Д. Железнодорожные шпалы: настоящее и будущее/ Г.Д. Фадеева, К.С. Паршина, Е.В. Родина // Молодой ученый, 2013. № 6. С. 161-163.

The key to stability: composite sleepers in railway infrastructure

Telegina Yu.P., Chushkina A.V.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article examines how plastic ties are changing the «skeleton» of railways, discusses their hidden advantages and pitfalls, and presents global experience with composite ties.

Keywords: *railway, tie modernization, composite ties, environmentally friendly technologies, durability, recycled materials, material recycling*

Безопасность маневровой работы на железнодорожных станциях

Шерстнев В.В., Иноземцев С.А.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Статья посвящена анализу маневровой работы на железнодорожных станциях, как ключевому, но наиболее проблемному технологическому процессу. Рассматриваются основные виды маневровых операций и системные недостатки их традиционной организации, главным из которых является высокая зависимость от человеческого фактора, ведущая к низкой эффективности и рискам для безопасности. Особое внимание уделяется ключевым угрозам безопасности, включая наезды на людей и столкновения, с приведением обобщенной статистики, указывающей, что на маневры приходится до 70% случаев травматизма персонала.

Ключевые слова: маневровая работа, железнодорожная станция, безопасность движения, травматизм персонала, человеческий фактор, автоматизация маневров, цифровизация транспорта, интеллектуальные системы управления

Маневровая работа представляет собой комплекс технологических операций по перемещению железнодорожного подвижного состава в пределах станции для формирования, расформирования, перестановки составов и отдельных вагонов. Это основа жизнедеятельности любой сортировочной, грузовой и многих участковых станций, непосредственно влияющая на пропускную способность узла и выполнение графика движения поездов. Несмотря на кажущуюся локальность, именно маневры являются одним из наиболее сложных и опасных участков работы на железной дороге, требующим высокой координации, строгого соблюдения правил и непрерывного контроля.

Основная цель маневров – подготовка составов к дальнейшему следованию в соответствии с планом формирования. Ключевые операции включают:

- расформирование (ропуск) составов на сортировочных горках или вытяжных путях;
- формирование составов по назначениям, весу, длине и другим критериям;
- перестановку локомотивов, вагонов и составов между парками станции;
- подачу и уборку вагонов к грузовым фронтам (складам, терминалам);
- осмотр и ремонт вагонов в процессе обработки.

Маневры выполняются специальными маневровыми локомотивами, управляемыми локомотивными бригадами по указаниям маневрового диспетчера (далее – ДСП) и оператора поста централизации. Работа строится на основе технологического процесса работы станции и плана-графика маневров, требующих четкого временного и пространственного согласования.

Традиционная организация маневровой работы сопряжена с рядом системных недостатков. Одним из них выступает «человеческий фактор», как главный источник риска. Высокая интенсивность работы, необходимость постоянной радиосвязи и визуального контроля, работа в ночное время и в сложных погодных условиях ведут к усталости и ошибкам персонала (машиниста, составителя поездов, диспетчера).

Значительное время тратится на согласование действий по радиосвязи, ожидание разрешающих сигналов, ручной осмотр путей и вагонов. Неоптимальное планирование приводит к излишним передвижениям.

Недостаточная информационная прозрачность. Диспетчер не всегда обладает полной и актуальной информацией о точном местоположении всех единиц подвижного состава в реальном времени, что затрудняет оперативное принятие решений. Физический труд и опасные условия работы для составительских бригад. Составители поездов вынуждены

передвигаться по путям, залезать на вагоны для управления тормозами, что подвергает их прямой опасности.

Зависимость от видимости и погоды. Туман, дождь, снегопад, ночь резко снижают безопасность и скорость выполнения операций.

Недостатки в организации напрямую порождают угрозы безопасности:

- столкновения и сходы при маневрах из-за нарушения границ ограждения, превышения допустимой скорости, ошибок в маршрутах;

- наезды на людей (составители поездов, монтеры пути и другие работники, находящиеся в зоне производства маневров, подвергаются высокому риску травматизма; по данным статистики Росжелдора и ОАО «РЖД», до 70% всех случаев травмирования персонала на железнодорожном транспорте приходится на маневровую работу, причем значительная часть – со смертельным исходом);

- самопроизвольный уход вагонов с путей из-за недостаточной закреплённости тормозными башмаками;

- повреждение грузов и инфраструктуры при неаккуратной подаче или столкновении.

Конкретные цифры по нарушениям и инцидентам относятся к ведомственной статистике и не всегда публикуются в открытом доступе. Однако аналитические отчеты неизменно указывают, что человеческий фактор является причиной более 80% инцидентов при маневрах. Ежегодно фиксируются сотни случаев брака в работе, десятки – с тяжкими последствиями.

Современная транспортная логистика требует кардинального повышения эффективности и безопасности. Основные направления совершенствования:

- внедрение систем автоматического ведения маневровых локомотивов (это пилотные проекты с использованием систем спутниковой навигации (ГЛОНАСС/GPS), цифровых карт станции и бортовых компьютеров, позволяющих локомотиву двигаться по заданному маршруту без вмешательства машиниста, который выполняет функцию контроля);

- установка интеллектуального визуального контроля (компьютерного зрения) (камеры и системы анализа видео в реальном времени способны автоматически распознавать номера вагонов, контролировать положение стрелок, фиксировать наличие посторонних объектов на путях и людей в опасной зоне);

- создание единых цифровых платформ управления маневрами (интеграция данных о плане формирования, занятости путей, местоположении локомотивов (на основе RFID-меток или GPS) в едином интерфейсе для диспетчера; это позволяет автоматически строить оптимальный план маневров и отслеживать его выполнение);

- замена ручного труда на автоматический (автоматические тормозные башмаки для закрепления вагонов; беспилотные диагностические дроны для осмотра составов; роботизированные системы для отцепки/прицепки вагонов (в перспективе));

- повышение квалификации персонала и внедрение тренажерных комплексов (современные имитаторы позволяют отрабатывать нештатные ситуации без риска для людей и техники).

Внедрение систем ГЛОНАСС/GPS в процессы маневровой работы стало прорывом. Эти системы обеспечивают непрерывный, точный и независимый от погодных условий мониторинг местоположения и параметров движения всех объектов станции.

Терминалы спутниковой навигации устанавливаются на каждый локомотив, маневровый дизель-поезд, а в перспективе – на важные группы вагонов. Они в реальном времени определяют координаты, скорость, направление движения.

Программно-аппаратный комплекс сопоставляет данные о местоположении подвижного состава с цифровой моделью станции, вычисляет расстояния между объектами, анализирует маршруты и прогнозирует потенциально опасные ситуации.

На дисплее в кабине отображается его точное положение на схеме станции, местоположение других подвижных единиц, границы разрешенных зон маневров. При приближении к опасной точке (препятствие, граница маршрута, другой состав) система выдает визуальное и звуковое предупреждение, а в экстренных случаях – команду на автоматическое торможение. На стационарных пультах формируется единая картина всей маневровой обстановки в реальном времени, что позволяет оптимально планировать работу и дистанционно контролировать безопасность.

Использование спутниковой навигации дает многоуровневый эффект в области безопасности, система автоматически задает и поддерживает безопасную скорость движения на конкретном участке маневров (вытяжной путь, сортировочная горка, путь отстоя), исключая ее случайное или намеренное превышение. Машинист и диспетчер всегда видят, не вышел ли локомотив или вагон за пределы оговоренного для маневров участка, что предотвращает несанкционированный въезд на маршруты следования поездов.



При обнаружении движения неконтролируемого отцепа (например, после неудачной осады на горке), система автоматически оповещает всех машинистов и диспетчера в зоне риска.

Составители поездов могут быть оснащены персональными маячками. Их местоположение отображается на карте, и система может заблокировать маневры на том участке, где находятся люди.

Будущее безопасности маневров связано с интеграцией спутниковой навигации в единое цифровое пространство станции. Это предполагает:

- автоматическую стыковку со стрелочными приводами и системами сигнализации для исключения конфликта между заданным маршрутом и фактическим положением стрелок;
- использование дополненной реальности (AR) для машинистов и составителей, проецирующей информацию о целях маневра и опасных объектах прямо на лобовое стекло или очки;
- внедрение систем технического зрения в качестве дублирующего канала данных для повышения точности и отказоустойчивости, особенно в условиях плотной застройки или под мостами, где возможны помехи спутниковому сигналу.

Маневровая работа на железнодорожных станциях стоит на пороге цифровой трансформации. Устранение ее хронических недостатков – низкой эффективности и высокого травматизма – возможно только через комплексную автоматизацию и внедрение интеллектуальных систем управления. Это не только вопрос экономической целесообразности, но и важнейший шаг к обеспечению безопасности труда. Полный отказ от человека в контуре управления маневрами – дело будущего, но уже сегодня технологии позволяют минимизировать рутинные операции и критически опасные ситуации, переводя персонал из среды непосредственного риска в среду контроля и управления.

Успех этого перехода определит конкурентоспособность железнодорожных узлов и безопасность тысяч работников.

Список использованных источников

1. Леоненко, Е.Г. Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения: учебное пособие. Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. 224 с.
2. Пашкевич, М.Н. Изучение правил технической эксплуатации железных дорог и безопасности движения: учебное пособие. Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. 108 с.
3. Кобзев В.А. Повышение безопасности работы железнодорожных станций на основе совершенствования и развития станционной техники / В.А. Кобзев, И.П. Старшов / Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. 264 с.

Safety of shunting operations at railway stations

Inozemtsev S.A., Sherstnev V.V.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article is devoted to the analysis of shunting operations at railway stations as a key, but most problematic, technological process. The main types of shunting operations and the systemic shortcomings of their traditional organization are considered, the main of which is the high dependence on the human factor, leading to low efficiency and safety risks. Special attention is paid to key safety threats, including running over people and collisions, with generalized statistics indicating that shunting accounts for up to 70% of personnel injuries.

Keywords: *maneuvering operations, railway stations, traffic safety, personnel injuries, human factor, automation of maneuvers, digitalization of transport, and intelligent control systems*

УДК 656.2+656.21

Применение факторного анализа на станции

Якупов У.Р.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматривается комплексный подход к менеджменту безопасности на железнодорожном транспорте, характеризующемуся повышенными требованиями к обеспечению безопасности на всех этапах производственного процесса. Представлена матрица применения инструментов менеджмента, охватывающая элементы и аспекты безопасности (люди, имущество, окружающая среда). Отмечается риск – менеджмента универсальность функционального содержания систем менеджмента безопасности,

позволяющая применять их для любых аспектов безопасности. Для оценки опасных участков пути и рисков схода подвижного состава, зависящих от скоростей движения, используются методы имитационного моделирования взаимодействия системы «подвижной состав – путь». Особое внимание уделяется методике факторного анализа, которая позволяет выявлять наиболее значимые источники рисков на различных уровнях детализации, расставлять приоритеты для финансирования и эффективно использовать ресурсы, что демонстрируется на примере анализа браков и их источников в железнодорожном хозяйстве.

Ключевые слова: менеджмент безопасности, подвижной состав, железнодорожный транспорт

Под факторным анализом понимается метод комплексного и системного изучения и количественной оценки воздействия факторов на величину результативных показателей, в частности на состояние безопасности движения поездов. Метод основан на построении модели, отражающей причинно-следственные связи между различными аспектами деятельности, что позволяет установить зависимость уровня безопасности движения от вариаций отдельных факторов, количественно оценить вклад каждого фактора в вероятность возникновения транспортного происшествия и на этой основе принимать обоснованные управленческие решения.

Цели применения факторного анализа на станции представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Цели применения факторного анализа на станции

Задачи факторного анализа включают классификацию и систематизацию факторов, приводящих к нарушению безопасности движения поездов; отбор показателей, оказывающих наиболее существенное влияние на безопасность движения; разработку мероприятий, направленных на снижение рисков возникновения опасных ситуаций, связанных с организацией движения поездов; а также определение сроков их реализации.

Применение факторного анализа в условиях железнодорожной станции представляет собой специализированный подход к оценке и повышению уровня безопасности движения. На уровне станции факторный анализ позволяет глубоко детализировать причины возникновения отклонений в эксплуатационной деятельности, что в свою очередь способствует минимизации рисков.

Железнодорожный транспорт требует повышенного внимания к безопасности на всех этапах производственной деятельности.

Матрица, представленная на рисунке 2 демонстрирует, что сочетание классических риск-методов (FMECA, барьерный, факторный анализ, 8D/PDCA) с цифровыми инструментами (АСУ, прогнозирование, моделирование) обеспечивает перекрёстное покрытие всех аспектов безопасности на железнодорожном транспорте и должно

применяться комплексно, с акцентом на предиктивность и снижение влияния человеческого фактора.

Элементы процесса менеджмента безопасности	Инструменты						Аспекты безопасности				
	FMESA	8 шагов	Барьер	Факторный анализ	АСУ	Прогнозирование	Мат. моделирование	Грузы	Пассажиры	Персонал	Окружающая среда
	✓				✓	✓	✓	+	+	+	+
					✓			+	+	+	+
					✓			+	+	+	+
			✓	✓	✓		✓	+	+	+	+
		✓	✓	✓	✓			+	+	+	+
		✓	✓	✓	✓			+	+	+	+
	✓		✓	✓	✓	✓	✓	+	+	+	+
						✓		+	+	+	+
					✓	✓		+	+	+	+
					✓	✓	✓	+	+	+	+

Рисунок 2 – Матрица применения инструментов менеджмента

Поскольку функциональное наполнение систем менеджмента безопасности универсально, схема риск-менеджмента и её составляющие применимы к управлению любыми направлениями безопасности:

- безопасностью людей – пассажиров и персонала;
- безопасностью имущества – грузов, собственности компании и третьих лиц;
- безопасностью окружающей среды.

Поэтому те же инструменты управления безопасностью движения могут эффективно применяться и для управления любыми другими аспектами безопасности.

На рисунке 3 представлено имитационное моделирование усилий и рисков схода.

Имитационное моделирование и комплексный анализ взаимодействия «подвижной состав – путь» позволяют определять опасные отрезки пути и оценивать вероятность схода в зависимости от скорости движения (рисунки 3,4).

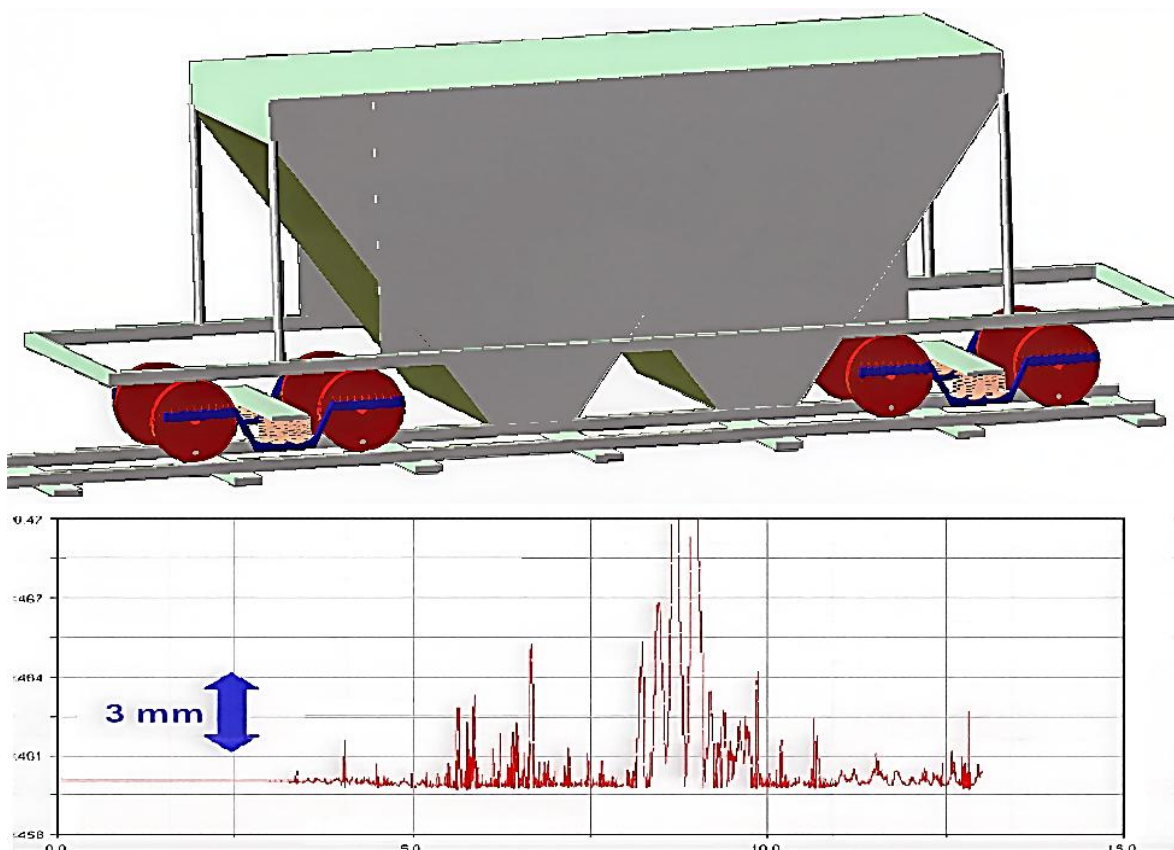
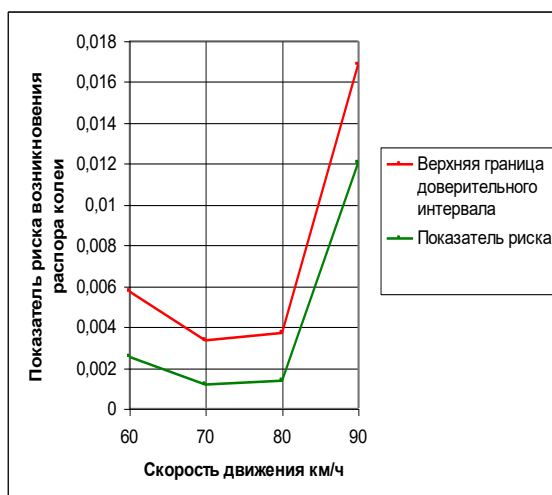
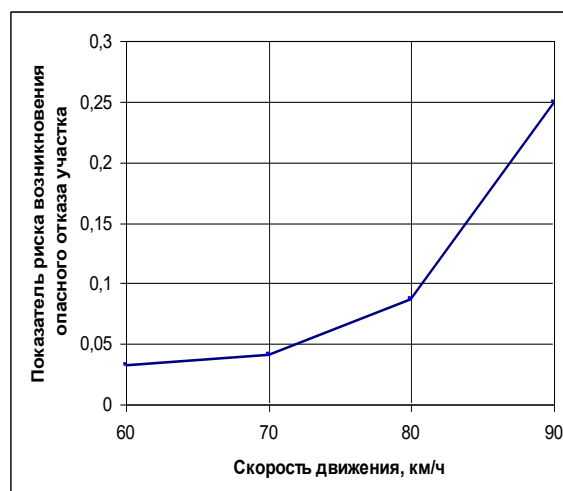


Рисунок 3 – Имитационное моделирование усилий и рисков схода.
Вагон-хоппер модель 11-715, тип 930 с тележкой модели 18-100. Обработка в пакете
ADAMS/Rail



**Зависимость показателя риска
возникновения распора колеи от
скорости движения**



**Зависимость показателя риска
возникновения опасного отказа
участка от скорости движения**

Получено с помощью имитационного моделирования и оценки по СТО РЖД 1.02.004

Рисунок 4 – Имитационное моделирование зависимости риска возникновения опасного
отказа участка пути от скорости движения

Позтапное применение факторного анализа позволяет:

- обнаруживать главные источники рисков на любом желаемом уровне

детализации;

- устанавливать приоритеты для целевого распределения средств;
- обеспечивать максимальную эффективность использования ресурсов.

Иллюстративный пример на рисунке показывает:

– факторный анализ браков на железной дороге выделяет наиболее весомые источники рисков (вагонное и локомотивное хозяйства, которые вместе формируют $38\% + 29\% = 67\%$ браков);

– на следующем этапе факторный анализ уточняет доминирующий источник риска;

– дальнейший разбор браков, связанных с неисправностью подвижного состава, выделяет фактор «Нарушение герметичности», отвечающий за 40% случаев;

– определение этого направления как приоритетного позволит сократить свыше 9% общего объема браков по дороге; выбор альтернативных направлений даст меньший эффект.

Железнодорожный транспорт требует системного и приоритетного подхода к обеспечению безопасности на всех этапах производственной деятельности. Применение универсальных систем менеджмента безопасности и стандартной схемы риск-менеджмента обеспечивает возможность управлять как безопасностью движения, так и другими аспектами – безопасностью людей.

Список использованных источников

1. Дмитренко А.В. Как развивать железнодорожный транспорт на перспективу // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование, 2021. № 17. С. 229-240.

Application of factor analysis at the station

Yakupov U.R.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article considers an integrated approach to safety management in railway transport, characterized by increased safety requirements at all stages of the production process. A matrix of management tools is presented, covering the elements of risk management and security aspects (people, property, environment). The universality of the functional content of security management systems is noted, which allows them to be applied to all aspects of security; to assess the dangerous sections of the track and the risks of rolling stock derailment, depending on the speed of movement, methods of simulation modeling of the interaction of the rolling stock – track system are used. Special attention is paid to the methodology of factor analysis, which allows identifying the most significant sources of risks at various levels of detail, prioritizing financing and using resources effectively, as demonstrated by the example of the analysis of defects and their sources in the railway industry.

Keywords: *safety management, rolling stock, railway transport*

СЕКЦИЯ 2. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

УДК 004.896+656.2

Природа новых технологий искусственного интеллекта

Бабаева А.В., Денисова И.В.

ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения», Омск, Россия

Статья посвящена комплексному анализу природы новых технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ). Авторы рассматривают двойственное влияние ИИ на современное общество, детально исследуя его значительные потенциальные преимущества, такие как оптимизация промышленности, достижения в области здравоохранения, персонализированное образование и расширение творческих возможностей. В статье выделяются серьезные риски, связанные с повсеместным внедрением ИИ, которые требуют тщательного рассмотрения, такие как вытеснение человеческого труда, алгоритмические предубеждения, угрозы конфиденциальности данных, а также этические и экзистенциальные вызовы, порождаемые автономными системами вооружения и перспективой создания искусственного общего интеллекта (ОИИ). Подчеркивается необходимость тщательного анализа и принятия мер для смягчения рисков и развития технологий ИИ. Говориться о том, что внедрение искусственного интеллекта в железнодорожную отрасль трансформирует принципы управления и эксплуатации, обеспечивая прорыв в безопасности и эффективности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, технологический прогресс, автоматизация, автономные системы вооружения на базе ИИ, искусственный общий интеллект

Искусственный интеллект впервые получил признание в науке на конференции в Дартмутском колледже в 1956 году. Его представил математик Джон Маккарти. В его подходе искусственный интеллект был создан как математическая абстракция, как «искусственный» эквивалент человеческого мышления. Следующим шагом в развитии ИИ стала интеграция знаний из психологии – ученые начали изучать механизмы человеческой памяти и когнитивных процессов, чтобы реализовать их на компьютерах. К середине 70-х годов этот прогресс привел к двум важнейшим инновациям: методам семантического представления знаний и экспертным системам на основе логики рассуждений человеческих экспертов [1]. В XXI веке наблюдается беспрецедентное ускорение технологического прогресса, при этом искусственный интеллект (ИИ) выступает в качестве особенно преобразующей силы. «Область искусственного интеллекта, или ИИ... пытается не только понять, но и создать интеллектуальные сущности – машины, которые могут вычислять, как эффективно и безопасно действовать в самых разных новых ситуациях» [2]. Искусственный интеллект стремительно меняет наш мир, создавая беспилотные автомобили и сложные системы медицинской диагностики, обещая беспрецедентные возможности, но одновременно порождая сложные этические и социальные проблемы. «В настоящее время ИИ охватывает огромное количество областей, от общих (обучение, рассуждение, восприятие и т. д.) до частных, таких как игра в шахматы, доказательство математических теорем, написание стихов, вождение автомобиля или диагностика заболеваний. ИИ применим к любой интеллектуальной задаче; это поистине универсальная область» [2]. С одной стороны, потенциальные преимущества ИИ огромны и далеко идущие. Автоматизация на основе ИИ может оптимизировать отрасли для повышения производительности, снижения затрат и создания инновационных продуктов и услуг. В производстве роботы, оснащенные ИИ, могут выполнять повторяющиеся задачи с большей точностью и скоростью, чем люди,

минимизируя ошибки и повышая эффективность. В здравоохранении алгоритмы ИИ могут анализировать медицинские изображения, прогнозировать результаты терапии и назначать лекарства, потенциально революционизируя диагностику и лечение заболеваний. Помимо этого, ИИ может улучшить доступность для людей с ограниченными возможностями с помощью вспомогательных технологий, таких как программное обеспечение для распознавания голоса и интеллектуальные протезы. В образовании платформы на базе ИИ могут персонализировать обучение, учитывая индивидуальные потребности учащихся и способствуя более эффективному усвоению знаний. Даже в таких областях, как искусство и музыка, ИИ расширяет границы творчества, порождая новые формы самовыражения и бросая вызов традиционным взглядам на авторство. Способность ИИ обрабатывать и анализировать массивы данных также может выявлять ценную информацию в таких областях, как моделирование климата, научные исследования и городское планирование, что приводит к более обоснованному принятию решений и эффективному решению сложных глобальных проблем. С другой стороны, быстрая интеграция ИИ в различные аспекты человеческой жизни также сопряжена с рядом потенциальных рисков. Одна из главных проблем – замена человеческих работников автоматизацией. По мере того, как системы на основе ИИ становятся все более способными выполнять задачи, которые ранее требовали человеческого интеллекта, существует риск массовой потери рабочих мест в различных отраслях, что приведет к экономическому неравенству и социальным волнениям. Еще одна важная проблема – алгоритмическая предвзятость. Алгоритмы ИИ обучаются на массивах данных, и если они отражают существующие социальные предрассудки, сами алгоритмы могут увековечивать и усиливать эти предрассудки, приводя к дискриминационным результатам в таких областях, как прием на работу, кредитные запросы и даже система уголовного правосудия. Кроме того, растущая сложность ИИ поднимает вопросы конфиденциальности и безопасности данных. Поскольку системы ИИ собирают и анализируют огромное количество персональных данных, существует риск злоупотребления данными в преступных целях, что приводит к нарушению конфиденциальности и потенциальному вреду для отдельных лиц. Обучение ИИ на непроверенных данных сопряжено с риском усвоения и воспроизведения вредных стереотипов, связанных с расой, религией, происхождением и другими личными характеристиками. Это особенно опасно при использовании ИИ в областях, ориентированных на человека, таких как медицина, управление персоналом и правосудие, где решения напрямую влияют на жизнь людей. Конфиденциальность – это сложная проблема. Системы ИИ обрабатывают огромный массив личной информации, колоссальное количество персональных данных из глобальных источников. Это требует создания надежных механизмов защиты данных. Ярким примером является технология распознавания лиц. Его повсеместное применение в системах безопасности и социальных сетях вызывает споры о добровольном информированном согласии и рисках злоупотребления [3].

Разработка автономного оружия на основе искусственного интеллекта, пожалуй, представляет собой наиболее значительный потенциальный риск. Это оружие, способное принимать решения, от которых зависят жизнь и смерть, без вмешательства человека, поднимает важнейшие этические вопросы об ответственности, соразмерности и возможности непредвиденных последствий. Возможность гонки вооружений в области ИИ, вызванная страхом и недоверием между странами, может дестабилизировать глобальную безопасность и привести к катастрофическим последствиям. Более того, растущая зависимость от ИИ в критически важной инфраструктуре, такой как энергетические сети и транспортные системы, создает уязвимость для кибератак и сбоев, потенциально приводящих к масштабным отказам и хаосу. Наконец, сама природа передового ИИ, особенно с появлением искусственного общего интеллекта (AGI), поднимает экзистенциальные вопросы о будущем человечества. По мере того, как

системы ИИ становятся все более интеллектуальными и автономными, необходимо учитывать долгосрочные последствия сосуществования с потенциально превосходящим интеллектом, а также возможность непредвиденных последствий. Внедрение искусственного интеллекта в железнодорожный транспорт открывает новую главу интеллектуального управления и анализа, преобразуя огромные массивы данных в жизнеспособные решения для обеспечения безопасности и эффективности. Интеллектуальные компьютерные системы управления анализируют видеопотоки с путей и платформ в режиме реального времени, автоматически выявляя посторонние предметы, несанкционированные проникновения или дефекты инфраструктуры, что значительно снижает риск аварий. Прогностические алгоритмы обрабатывают данные с датчиков подвижного состава и точно прогнозируют отказы критически важного оборудования, такого как буксы или тяговые двигатели, позволяя переходить от планового технического обслуживания к фактическому состоянию оборудования. Кроме того, платформы ИИ оптимизируют логистику и операции: они создают динамические расписания, рассчитывают наиболее энергоэффективные режимы работы поездов (эко-движение) и прогнозируют пассажиропотоки для оптимального формирования поездов. Таким образом, искусственный интеллект становится ключевым элементом цифровой системы железных дорог, обеспечивая не только надежность перевозок, но и качественно более высокий уровень обслуживания. Будущее развитие ИИ не должно быть спонтанным. Оно требует продуманного регулирования, разработки этических стандартов и международного сотрудничества. Сегодня главная задача – не остановить прогресс, а направить его к справедливости, безопасности человека и благополучию. Ключевые вызовы носят социотехнический характер. Наиболее серьезные угрозы связаны не с самой технологией, а с ее взаимодействием с обществом. Для оценки и смягчения рисков необходимо поощрять междисциплинарные исследования. Также крайне важно укреплять международное сотрудничество для предотвращения разрушительной гонки вооружений и разработки общих стандартов. Только сбалансированный подход, учитывающий как огромный потенциал, так и серьезные риски ИИ, позволит использовать эту технологию для устойчивого и процветающего будущего.

Список использованных источников

1. Искусственный интеллект: Что это такое, как он работает и почему он важен? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iso.org/ru/artificial-intelligence> (дата обращения: 15.10.2025).
2. Искусственный интеллект: что это такое и как работает? Сайт: Skill factory media. Честные истории о карьере в IT. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.blog.skillfactory.ru/iskusstvennyj-intellekt/> (дата обращения: 18.10.2025).
3. Stuart J. Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th US ed. Person, 2020. p.1115.

The nature of new artificial intelligence technologies

Babaeva A.V., Denisova I.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Omsk State Transport University», Omsk, Russia

The article carries out an integrity analysis of the nature of new artificial intelligence (AI) technolog. The authors explore the ambivalent influence of AI on modern society examining in detail its significant potential advantages, such as industry optimization, healthcare breakthroughs, personalized learning, and creative opportunity expansion. The article highlights severe risks connected with the widespread AI introduction that require close examination, such as human labor displacement, algorithmic biases, data security threats, as well as ethical and existential challenges caused by autonomous weapon systems and the prospect of developing

artificial general intelligence (AGI). The article emphasizes the need for thorough analysis and taking measures to risk mitigation and developments in AI technology; the article states that the introduction of artificial intelligence in the railway transport is transforming management and operations by delivering breakthroughs in safety and efficiency.

Keywords: artificial intelligence (AI); technological progress; automation; artificial intelligence (AI) driven autonomous weapons; artificial general intelligence

УДК 004.9+656.2

Роль цифровых технологий в развитии железнодорожной инфраструктуры

Бабкина А.А.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

Железнодорожный транспорт играет ключевую роль в экономике многих стран мира, обеспечивая перевозку пассажиров и грузов на большие расстояния быстро и эффективно; современные цифровые технологии позволяют значительно повысить безопасность движения поездов, оптимизировать логистику перевозок и снизить затраты транспортных компаний; данная статья посвящена рассмотрению цифровых технологий, применяемых на железнодорожном транспорте, включая системы автоматизации управления движением, телематику, дистанционное обслуживание инфраструктуры и интеллектуальные решения для повышения эффективности эксплуатации железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: цифровая трансформация, железнодорожный транспорт, интеллектуальные транспортные системы, цифровые технологии, инновации на транспорте

Концепция управления железнодорожными перевозками претерпевает радикальные изменения, двигаясь от децентрализованного контроля к созданию интегрированных ситуационных центров [3]. Эти центры аккумулируют и анализируют в режиме реального времени гетерогенные потоки информации, генерируемые системами автоматики, телемеханики, датчиками инфраструктуры и бортовыми комплексами подвижного состава.

Прорывной технологией в этом контексте выступает концепция виртуальных цифровых копий (Digital Twin) критически важных активов и процессов [4]. Такие модели, созданные для ключевых узлов и полигонов (например, в рамках проектов на Восточном полигоне), позволяют не только отслеживать текущее состояние, но и выполнять превентивное моделирование различных сценариев [5]. Ключевые функции включают:

- динамическую калибровку графиков движения для максимизации использования пропускной способности;
- стресс-тестирование инфраструктуры при планировании ввода новых маршрутов или увеличения грузопотока;
- проактивную разработку планов действий при прогнозировании сбоев, вызванных техногенными или природными факторами [6].

Техническая эксплуатация на основе данных: от регламентов к предиктивной аналитике.

Парадигма обслуживания подвижного состава и путевой инфраструктуры смещается от превентивных регламентных работ к обслуживанию, основанному на фактических

данных о состоянии объекта (Condition-Based Maintenance) [7]. Фундаментом этого подхода служит повсеместное развертывание сетей промышленного интернета вещей (IoT), где сотни датчиков на каждом локомотиве, вагоне и километре пути непрерывно передают информацию о вибрации, температуре, напряжении и других критических параметрах [8].

Последующая обработка этих массивов неструктурированных данных методами машинного обучения позволяет реализовать принципы предиктивной (прогнозной) аналитики [9]. Практические результаты, полученные на ряде российских железных дорог (например, на Московской), демонстрируют значимый эффект:

- сокращение внеплановых простоев подвижного состава на 40-50% за счет заблаговременного предсказания отказов узлов;
- оптимизация затрат на ремонтный фонд за счет перехода к индивидуальным графикам ТО для каждой единицы техники;
- повышение уровня безопасности благодаря непрерывному мониторингу дефектов пути и критического оборудования в реальном времени [10].

Автономизация транспортных потоков: эволюция систем управления подвижным составом.

Тенденция к автономизации ведения поездов прослеживается в рамках утвержденной международной шкалы степеней автоматизации (Grades of Automation, GoA) [11]. Если системы автоматического ведения поездов (АТО) на пассажирских линиях (включая МЦК в Москве) уже стали стандартом, обеспечивающим энергоэффективность и пунктуальность, то следующим технологическим рубежом является область автономных грузовых перевозок [12].

Испытательные проекты, подобные тестированию беспилотных грузовых составов, требуют интеграции целого комплекса инноваций, таких как:

- мультимодальные системы позиционирования и навигации, включая высокоточный GPS/ГЛОНАСС и инерциальные системы;
- компьютерное зрение и лидарное сканирование для детектирования препятствий на перегонах и в условиях плохой видимости;
- сверхнадежные и защищенные каналы связи (5G/GSM-R) для передачи команд и телеметрии с минимальной задержкой.

Главным сопутствующим вызовом здесь становится обеспечение киберфизической безопасности всего комплекса, так как уязвимость в системе автономного управления может привести к катастрофическим последствиям [13].

Переосмысление клиентского опыта: логистика как цифровой сервис.

Цифровая трансформация кардинально меняет интерфейс взаимодействия между перевозчиком и клиентом, трансформируя традиционные услуги в комплексные цифровые продукты [14]. В грузовом сегменте это выражается в появлении сквозных логистических платформ, объединяющих в едином цифровом контуре функции тарификации, оформления электронных накладных, отслеживания груза и автоматического документооборота, включая таможенное декларирование.

Инновационным инструментом в этой области становится применение технологий распределенного реестра (блокчейн) для создания неизменяемых и прозрачных цепочек поставок, что особенно актуально для международных мультимодальных перевозок [15].

Для пассажиров цифровизация реализуется через концепцию «Мобильность как услуга» (MaaS), где единое приложение агрегирует возможности планирования поездки, бронирования билетов на разные виды транспорта, бесконтактной оплаты и получения сопутствующих услуг [16].

Системные барьеры и стратегические императивы развития.

Масштабная цифровая трансформация железнодорожного комплекса неизбежно сталкивается с комплексом взаимосвязанных ограничений. К ним относятся:

- проблема технологической преемственности и стандартизации: интеграция новых цифровых решений с унаследованными (legacy) системами, работающими десятки лет, требует выработки унифицированных отраслевых протоколов;
- критическая зависимость от кадрового капитала: возникает острая потребность как в массовой переквалификации существующих специалистов, так и в привлечении в отрасль IT-архитекторов, аналитиков данных и специалистов по кибербезопасности;
- финансовая и регуляторная нагрузка: долгосрочные инвестиции в цифровую инфраструктуру должны быть подкреплены адаптацией нормативно-правовой базы, стимулирующей инновации и регулирующей, например, вопросы ответственности при работе автономных систем.

Цифровая трансформация железнодорожного транспорта представляет собой не изолированный технологический апгрейд, а глубинную реорганизацию его операционной и бизнес-модели. Синергетический эффект от внедрения интеллектуальных систем управления, предиктивной аналитики, автономных технологий и клиентоцентричных платформ создает предпосылки для перехода к качественно новому уровню эффективности, надежности и экологичности. Успех этой многогранной трансформации будет определяться способностью отрасли к системному преодолению ключевых барьеров, связанных со стандартами, безопасностью и человеческими ресурсами. Преодоление этих вызовов позволит железнодорожному транспорту утвердиться в роли интеллектуального и устойчивого каркаса глобальной логистики XXI века.

Список используемых источников

1. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 27.11.2021 № 3363-р. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosavtodor.gov.ru/docs/ofitsialnye-dokumenty/507701> (дата обращения 14.12.2025).
2. Новиков А.В. Стратегические направления цифровизации транспортно-логистических систем / А.В. Новиков. М.: ИНФРА-М, 2021, с.245.
3. Официальный сайт ОАО «РЖД»: раздел «Цифровая железная дорога» [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru> (дата обращения: 26.05.2025).
4. Соколов Д.И. Цифровые двойники в промышленности и на транспорте: от концепции к внедрению / Д.И. Соколов // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2023. № 1, с.312.
5. Аналитический обзор «Реализация проектов Digital Twin на инфраструктуре ОАО «РЖД»: промежуточные итоги». М.: ВНИИЖТ, 2023. 67 с.
6. Васильев П.С. Имитационное моделирование в логистике транспортных узлов / П.С. Васильев. М.: ТрансЛит, 2020, с.67.
7. Техническая диагностика и предиктивное обслуживание: учебное пособие / С.М. Григорьев, В.И. Костин. Екатеринбург: УрГУПС, 2021, с.102
8. Интернет вещей в промышленности (IoT): сб. статей / сост. А.А. Федотов. М.: ДМК Пресс, 2022, с.278.
9. Применение методов машинного обучения для анализа данных телеметрии железнодорожного подвижного состава / Р.Р. Закиров и [и др.] // Транспорт: наука, техника, управление. 2022. № 5, с.23-29.
10. Отчет о пилотной эксплуатации системы предиктивной аналитики тягового подвижного состава. М.: ОАО «РЖД», Департамент технической политики, 2023, с.21.
11. Беспилотные транспортные системы: учебник для вузов / Ю.Ф. Кайнов, Л.Н. Щербина. М.: Академия, 2019, с. 178.
12. Материалы международного форума «Интеллектуальные транспортные системы России» (Москва, 2023). М.: Ассоциация «ИТС России», 2023, с.44.
13. Кибербезопасность критической информационной инфраструктуры транспорта / под ред. Н.О. Тимофеевой. М.: Транспорт, 2021, с.198.

14. Цифровые платформы в логистике: зарубежный опыт и российские практики / Е.В. Колесникова. СПб.: Скифия-принт, 2022, с.176.
15. Технология блокчейн в международных грузовых перевозках: правовые и практические аспекты // Транспортное право. 2023. № 2, с.45-51.
16. Умная мобильность и городские транспортные системы / Т.И. Ларина. М.: Изд-во МГУ, 2020, с. 215.

Digital technologies in rail transport

Babkina A.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

Railway transport plays a key role in the economies of many countries around the world, providing fast and efficient transportation of passengers and cargo over long distances; modern digital technologies have significantly improved train safety, optimized transportation logistics, and reduced the costs of transportation companies; this article focuses on the digital technologies used in railway transport, including automated traffic control systems, telematics, remote infrastructure maintenance, and intelligent solutions to enhance the efficiency of railway operations.

Keywords: digital transformation, railway transport, Intelligent Transportation Systems, digital technologies, transportation innovations

УДК 656.2:004

Современные цифровые технологии на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь

Волчек В.В.

Гомельский колледж – филиал УО «Белорусский государственный университет транспорта», Гомель, Беларусь

В статье рассматриваются современные цифровые технологии, внедряемые на железнодорожном транспорте Республики Беларусь; показано, как цифровизация влияет на управление движением поездов, техническую диагностику инфраструктуры и подвижного состава, взаимодействие с клиентами, работу с документами и организацию грузовых и пассажирских перевозок; особое внимание уделено функционированию Центра управления перевозками и микропроцессорной централизации, которые являются ключевыми элементами цифровой инфраструктуры Белорусской железной дороги и обеспечивают повышение безопасности, оперативности и эффективности транспортных процессов; описаны преимущества использования цифровых двойников, современных систем связи и автоматизированных аналитических сервисов.

Ключевые слова: Белорусская железная дорога, Центр управления перевозками, микропроцессорная централизация, цифровые технологии, электронные документы, интеллектуальные системы, безопасность движения

В последние годы железнодорожный транспорт Республики Беларусь активно развивается под влиянием цифровых технологий, которые внедряются на всех уровнях управления, связи и обслуживания. Белорусская железная дорога остаётся ключевым элементом национальной транспортной системы, обеспечивая около 75 % грузовых и более 50 % пассажирских перевозок по стране. Цифровизация помогает повысить

эффективность работы магистрали, делает перевозки безопаснее и удобнее для пассажиров и грузоотправителей, а также укрепляет международные логистические связи.

Цифровые системы управления движением поездов позволяют диспетчерам видеть полную картину состояния сети и быстро реагировать на любые изменения. На Белорусской железной дороге создаются современные региональные центры диспетчерского управления, которые собирают данные о движении всех поездов, состоянии путей, стрелок и сигнализации. Использование цифровых графиков движения и аналитики помогает предсказывать возможные перегрузки и заранее корректировать расписание, что повышает точность управления движением [1].

Применение цифровых двойников сети позволяет моделировать работу железной дороги на компьютере. Такие модели показывают, как изменение графика движения или техническое обслуживание может повлиять на всю сеть, что помогает принимать более обоснованные решения. В будущем эта технология позволит интегрировать данные со всех депо и станций в единую систему для автоматического планирования движения. Цифровые модели помогают не только предсказывать возможные проблемы, но и оценивать, как новые маршруты, модернизация станций или реконструкция путей повлияют на работу всей сети. Это позволяет заранее распределять ресурсы, оптимизировать работу персонала и повышать общую безопасность перевозок.

Современная цифровая связь является основой эффективного управления железной дорогой. В Республике Беларусь модернизируются волоконно-оптические линии и внедряются защищённые каналы передачи данных, что позволяет связывать все ключевые центры управления и станционные узлы. Такой подход обеспечивает высокую скорость обмена информацией, надёжность связи и использование международных стандартов безопасности, таких как ERTMS/ETCS, которые помогают повысить безопасность движения и сократить интервалы между поездами.

Цифровые системы связи помогают интегрировать Белорусскую железную дорогу с транспортными системами соседних стран, что важно для международных перевозок. Это обеспечивает более слаженную работу транзитных маршрутов и сокращает время прохождения границы. Дополнительно цифровизация связи позволяет внедрять системы дистанционного управления стрелками и сигнализацией, что снижает риск ошибок и ускоряет работу диспетчерских служб. Развитие высокоскоростной связи создаёт условия для внедрения новых интеллектуальных технологий, таких как автоматическое распределение поездов по участкам сети и системы экстренного реагирования.

Цифровизация железнодорожного транспорта в Республике Беларусь включает также автоматизацию ключевых технологических процессов. Одним из центральных элементов этой цифровой архитектуры является Центр управления перевозками (далее – ЦУП) – современный комплекс, обеспечивающий координацию всех этапов движения поездов, управление подвижным составом и ресурсами инфраструктуры в режиме реального времени. ЦУП, введённый в эксплуатацию в 2019 году, стал «мозгом» Белорусской железной дороги. Системы ЦУП собирают данные от всех ключевых узлов сети, анализируют отклонения от графиков движения и помогают диспетчерам оперативно принимать решения, повышая устойчивость логистического процесса к нештатным ситуациям.

Работа ЦУП осуществляется на основе интеграции с цифровыми платформами, системой связи и автоматизированным управлением техническими средствами сигнализации и блокировки. Это даёт возможность контролировать движение пассажирских и грузовых поездов, управлять локомотивным и вагонным парком, анализировать пропускную способность участков сети и оптимизировать ресурсы в условиях высокой нагрузки. Такие цифровые технологии превращают Белорусскую железную дорогу в интеллектуальную систему управления, где информация собирается, обрабатывается и применяется для планирования и оперативного реагирования [1].

Другим важным элементом цифровой инфраструктуры является микропроцессорная централизация (далее – МПЦ). МПЦ представляет собой комплекс автоматизированных устройств для управления стрелками, сигналами и системой блокировки на станциях и перегонах с помощью цифровой логики. В отличие от устаревших релейных систем, микропроцессорная централизация позволяет выполнять диагностику оборудования, мониторинг с предупреждением отказов и архивирование служебных событий.

В рамках модернизации инфраструктуры Белорусской железной дороги МПЦ введена на 18 станциях и более чем на 200 км линий, включая крупные узлы, например, Жлобин и Калинковичи, где система охватывает более 168 стрелочных переводов с полной заменой оборудования сигнализации и централизации [2]. Интеграция МПЦ с ЦУП позволяет диспетчерам видеть полную картину технического состояния и управлять оборудованием дистанционно, получать предупреждения о рисках и оптимизировать работу станции как части единой цифровой сети.

Большое внимание уделяется технической диагностике и контролю подвижного состава. На станциях и перегонах устанавливаются датчики и автоматические комплексы, которые контролируют состояние вагонов, локомотивов, тормозов и стрелочных переводов. Эти системы позволяют выявлять неисправности ещё до того, как они приведут к аварии. Анализ накопленных данных помогает выявлять участки пути и элементы инфраструктуры, подверженные быстрому износу, что позволяет планировать капитальный ремонт и модернизацию оборудования, минимизируя простои и повышая безопасность.

Цифровизация меняет работу с документами и клиентами. На железной дороге внедряются электронные перевозочные документы, такие как e-CIM/SMGS, которые сокращают время оформления грузов и упрощают международные процедуры [3]. Сервисы онлайн-мониторинга, личные кабинеты и автоматизированные расчёты стоимости доставки делают работу с железной дорогой более удобной. Клиенты получают возможность отслеживать статус грузов в реальном времени, получать уведомления и управлять заявлениями через интернет.

Для пассажиров цифровые технологии создают удобную среду. Электронные билеты, мобильные приложения для покупки проездных документов, цифровые табло и системы оповещения облегчают поездки и позволяют планировать маршруты. Анализ пассажиропотока помогает создавать удобные расписания, оптимизировать работу платформ и вокзалов, а также повышать удовлетворённость пассажиров. В будущем планируется внедрение интеллектуальных систем навигации, которые подсказывают пассажирам наилучший маршрут и время пересадки.

С ростом объёма данных и интеграции цифровых систем возрастает роль кибербезопасности. Железная дорога как критически важный объект требует надёжной защиты информации. В Республике Беларусь применяются методы шифрования, системы мониторинга угроз и регулярные проверки устойчивости информационных систем. Защитные меры включают обучение персонала и многоуровневую систему кибербезопасности.

Цифровизация позволяет оптимизировать грузовые перевозки. С помощью цифровых платформ можно управлять загрузкой вагонов, прогнозировать время доставки, планировать работу терминалов и контролировать движение грузов на всех этапах [4]. Международные маршруты становятся прозрачными, сокращается время пересечения границы, а транспортные потоки распределяются равномерно. Цифровизация интегрирует железнодорожные перевозки с другими видами транспорта – автомобильным и речным, создавая мультимодальные логистические цепочки.

Цифровизация железной дороги продолжает развиваться. В будущем планируется внедрение технологий искусственного интеллекта для анализа больших данных, цифровых двойников инфраструктуры, автоматических систем прогнозирования состояния подвижного состава и путей. Также рассматривается расширение применения

мобильных приложений и онлайн-сервисов для пассажиров и клиентов грузовых перевозок. Дополнительно ведётся работа по созданию единой национальной платформы, которая объединит управление движением, диагностику, логистику и работу с клиентами. Такая интеграция позволит снизить затраты, ускорить процессы и повысить прозрачность всех операций.

Таким образом, цифровизация железнодорожного транспорта в Республике Беларусь – это комплексный процесс, который улучшает работу всей отрасли, делает её современной, надёжной и ориентированной на потребности пассажиров и грузоотправителей.

Список использованных источников

1. Белорусская железная дорога. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rw.by/> (дата обращения 14.10.2025).
2. Савицкий В.Е. Интеллектуальные транспортные системы и цифровизация железных дорог. Москва: Транспорт, 2021. 57с.
3. Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. URL: <https://mintrans.gov.by/ru/> (дата обращения 14.10.2025).

Modern digital technologies in railway transport in the Republic of Belarus

Volchek V.V.

Gomel College – branch of the Educational Institution «Belarusian State University of Transport», Gomel, Belarus

The article examines modern digital technologies being implemented in rail transport in the Republic of Belarus; it shows how digitalization influences train traffic control, technical diagnostics of infrastructure and rolling stock, customer interaction, document management, and the organization of freight and passenger transportation; special attention is paid to the functioning of the Traffic Management Center and microprocessor interlocking systems, which are key elements of the digital infrastructure of the Belarusian Railway and ensure increased safety, operational efficiency, and effectiveness of transport processes; the advantages of using digital twins, modern communication systems, and automated analytical services are described.

Keywords: *Belarusian Railway, Traffic Management Center, microprocessor interlocking, digital technologies, electronic documents, intelligent systems, traffic safety*

УДК 656.212

Автоматизация прогнозирования суточной нагрузки железнодорожной станции

Гагиева Н.А. Головки Р.А.

*ГБПОУ КК «Краснодарский колледж электронного приборостроения»,
Краснодар, Россия*

В статье рассматривается актуальность применения цифровых технологий для прогнозирования нагрузки путей железнодорожной станции в условиях роста объема перевозок и необходимости в повышении эффективности оперативного управления; предложена и реализована программная модель, основанная на наивном методе прогнозирования, использующая исторические данные о движении грузовых составов.

Ключевые слова: *прогнозирование, железнодорожная станция, загрузка путей, наивный метод, автоматизация, логистическая инфраструктура*

Транспортная система России характеризуется в последнее время ростом грузопотока. По данным Росстата, перевозки грузов всеми видами транспорта в России за 2024 год увеличились на 5,5% по сравнению с 2023 годом, составив 9,4 млрд тонн [11]. Будучи ключевым звеном национальной логистики перевозки грузов именно железнодорожным транспортом, составили 1,19 млрд тонн, то есть около 13% объема перевозок. В то же время по показателю грузооборота железные дороги играют значительную роль: на нее приходится свыше 45-47% [11] от общего грузооборота транспортной системы страны. Несмотря на то, что по тоннажу доминирует автомобильный транспорт, составляя около 7 млрд тонн, именно железная дорога обеспечивает основную часть дальнемагистральных перевозок, формируя нагрузку на инфраструктуру железнодорожных узлов, что может затруднять решение задач оперативного планирования.

Для эффективной транспортировки груза требуется точное прогнозирование загрузки железнодорожного узла. Необходимо знать количество занятых путей товарного двора на сутки вперед с почасовой детализацией прогноза, что позволяет планировать подачу и отгрузку составов, оптимально распределять ресурсы станции и предотвращать «узкие места» в работе железнодорожного узла.

Как отмечается в исследованиях Валькова А.С. «Непараметрическое прогнозирование загруженности системы железнодорожных узлов по историческим данным» [3], прогнозирование загруженности железнодорожных узлов является актуальной и важной задачей для повышения эффективности транспортировки. Данная проблема решается путем анализа исторических данных о вагонах, прибывающих и отправляющихся со станции. Как единицу учета принимают целый блок вагонов, неделимый на всем протяжении маршрута. Для получения адекватного прогноза задача должна быть решена на определенном уровне детализации прогноза, то есть по станции или по целой группе станций. Внешними ограничениями при решении таких задач являются условия, что в одном составе могут перемещаться вагоны, принадлежащие различным собственникам, и существующий запрет на движение товарных поездов по причине необходимости обеспечения возможности высокоскоростного передвижения.

В качестве выбранных моделей для прогнозирования загруженности железнодорожных узлов используется, например, непараметрические методы регрессии, такие как сглаживание сплайнами, авторегрессия, скользящее среднее и др [3]. Основная идея непараметрических методов заключается в том, что они используют данные напрямую, не предполагая, что они будут подчиняться определенному закону распределения или линейной зависимости. Модель не использует фиксированный параметр, например, коэффициент в регрессии или параметры формы зависимости, а наблюдение, выражаемое в значении, которое рассчитывается так, что минимизирует потери и стремится к реальному распределению прошлых наблюдений.

Авторы протестировали предложенные в работе методы на данных по загруженности станционных узлов Омского региона и показали возможность улучшения точности прогнозов по сравнению с другими моделями. Данное исследование демонстрирует, что современные методы машинного обучения и статистического анализа могут успешно применяться для прогнозирования суточной нагрузки станции.

Усложнение параметрического подхода нашло себя в работе А.П. Мотренко «Учет влияния экзогенных факторов при непараметрическом прогнозировании временных рядов» [7], который дополнил метод механизмом учета влияния внешних ограничений, перечисленных ранее, сделав его более точным в ситуациях, где динамика зависит во многом от внешних факторов.

Однако использование классических, включая эвристические, методов, которые основаны на экспертных оценках и знаниях специалистов, предполагает ручную обработку данных, что приводит к существенным трудозатратам. Формирование прогноза на сутки с часовым шагом даже в рамках одной станции требует анализа значительного

массива данных, что усложняет задачу для оперативной работы. В том числе следует учитывать влияние человеческого фактора. Следовательно, задача разработки программных инструментов, обеспечивающих построение прогноза нагрузки с учётом исторической динамики функционирования товарного двора, становится значимой [5].

С ростом необходимости программных инструментов в российские железные дороги внедряются информационные системы, позволяющие мониторить и прогнозировать загрузку инфраструктуры. Один из примеров – «Динамическая модель загрузки инфраструктуры» (далее – ДМЗИ), разработанная для ОАО «РЖД». Этот программный комплекс оценивает загруженность железнодорожных узлов погрузки и выгрузки, путей необщего пользования. ДМЗИ применяется при оперативном планировании перевозок: например, с марта 2023 года при согласовании заявок на грузоперевозки Российские железные дороги начали использовать ДМЗИ, чтобы не допускать приема заявок сверх возможностей. Таким образом, ДМЗИ должен упорядочить нагрузку, распределяя перевозки более равномерно и предотвращая скопление вагонов на отдельных узлах.

Хотя внедрение этой системы воспринято неоднозначно и требует множество доработок, так как хоть она и упорядочивает нагрузку на инфраструктуру с одной стороны, с другой – сильно ограничивает погрузку, но факт ее появления подтверждает актуальность задачи прогнозирования загрузки станций в реальном времени [4].

Кроме ДМЗИ, можно отметить и другие интеллектуальные системы, используемые на железнодорожном транспорте в России. Например, корпоративные информационные комплексы АСУ станциями (автоматизированные системы управления работой станции) [2] все чаще включают модули прогноза прибытия вагонов и планирования переработки вагонов. Разрабатываются системы поддержки диспетчерских решений, которые с помощью имитационного моделирования позволяют просчитывать работу сортировочных станций на несколько часов вперед. Так современные алгоритмы планирования могут выдавать прогнозное расписание формирования поездов на горизонте 6-12 часов для железнодорожного узла. При переходе к суточному прогнозированию требуется также учет вагонов, которые еще не поступили на станцию, но ожидаются от клиентов. Таким образом, применение моделей становится следующим шагом в развитии железных дорог России.

На основе анализа существующих решений и исследований сформулирована гипотеза исследования: внедрение автоматизации для прогнозирования почасовой суточной загрузки железнодорожной станции позволит повысить точность прогнозирования, увеличить оперативность решения задач логирования в рамках железнодорожного узла и снизить влияние человеческого фактора.

В рамках собственного решения выбран и реализован относительно простой, но показательный подход – наивное прогнозирование суточной загруженности путей товарного двора.

Данный метод прогнозирования – один из самых базовых подходов к прогнозированию временных рядов. Суть данного метода прогнозирования заключается в том, что прогнозируемое значение принимается за последнее наблюдение за рассматриваемым временным рядом. Модель предполагает, что будущее ведет себя, как последнее состояние временного ряда.

Может показаться, что данный метод слишком прост и может показаться недостаточно информативным, однако, так как данный метод не имеет в себе ни формы зависимости, ни коэффициентов, ни тренда, то он устойчив при малом количестве данных и не требует подгонки параметров. Таким образом, в транспортной аналитике он используется в качестве эталона, ведь если новая более сложная модель не лучше наивного прогноза, то она неоправданно сложна для последующего использования в прогнозировании. Основой для использования наивного прогноза является и высокая инерционность грузовых потоков транспортного коридора в определенных железнодорожных узлах. В случае резкого отклонения от динамики, метод будет

чувствителен (например, массовый подход составов), что на краткосрочном горизонте в условиях оперативной логики диспетчерской работы является плюсом.

В рамках выбранного для решения наивного метода прогноза прогнозируемым значением выступали занятые составом вагонов пути железнодорожного узла, прогноз которых увеличивал эффективность использования инфраструктурных мощностей узла диспетчером за счет планирования переработки составов на основе сформированного суточного прогноза. В том числе, использование системы предотвратит принятие заявок, превышающих доступные ресурсы железнодорожного узла, что снизит риск возникновения перегрузки инфраструктуры.

В основе прогноза суточной загрузки железнодорожной станции стояли два основных алгоритма: алгоритм наивного метода прогнозирования и алгоритм подсчета занятых путей на основе исторических данных о принятых и поступающих заявках о прибытии и отбытии составов (рисунок 1).

Для подсчета занятых путей рассматриваются заявки на прибытие для каждого состава вагонов. Проверяется, что указанная станция соответствует целевой станции и состав вагонов в момент формирования прогноза уже прибыл на станцию. При наличии нескольких заявок используется запись с максимальным временным штампом. Выбираются данные по заявкам на отправление; в случае нескольких заявок на один номер состава используется запись с наиболее поздним временем отправления. Проверяется, что время, указанное в заявке на отправление, не наступило, что указывает на то, что на момент формирования прогноза состав вагонов занимает путь.

Для каждого вагона с зафиксированным прибытием выполняется проверка, что заявки на отправление нет или заявка на отправление есть, но время отправления не наступило, следовательно, вагон стоит на станции. Каждый такой состав увеличивает счетчик занимаемых путей железнодорожной станции.

Для формирования почасового прогноза занятости путей определяется эталонный день (указаны текущие сутки), подготавливается пустой список, в который добавляются данные о занятых путях для каждого часа завтрашнего дня (или другого указанного).

Алгоритм проходит по всем 24 часам в сутках: для каждого часа определяет, сколько путей занято именно в этот момент времени в выбранный эталонный день. Для подсчета занятых путей вызывается алгоритм подсчета занятых путей. Полученное значение записывается в прогноз, как значение прогноза на завтрашний день указанного часа. После успешного формирования прогноза записывается в базу данных, система возвращает список почасовых данных, которые отображают, сколько путей, по прогнозу, должно быть занято в каждый час суток.

Данный алгоритм может использоваться для его реализации на разных языках программирования, необходимых для внедрения прогнозирования в уже существующие системы.

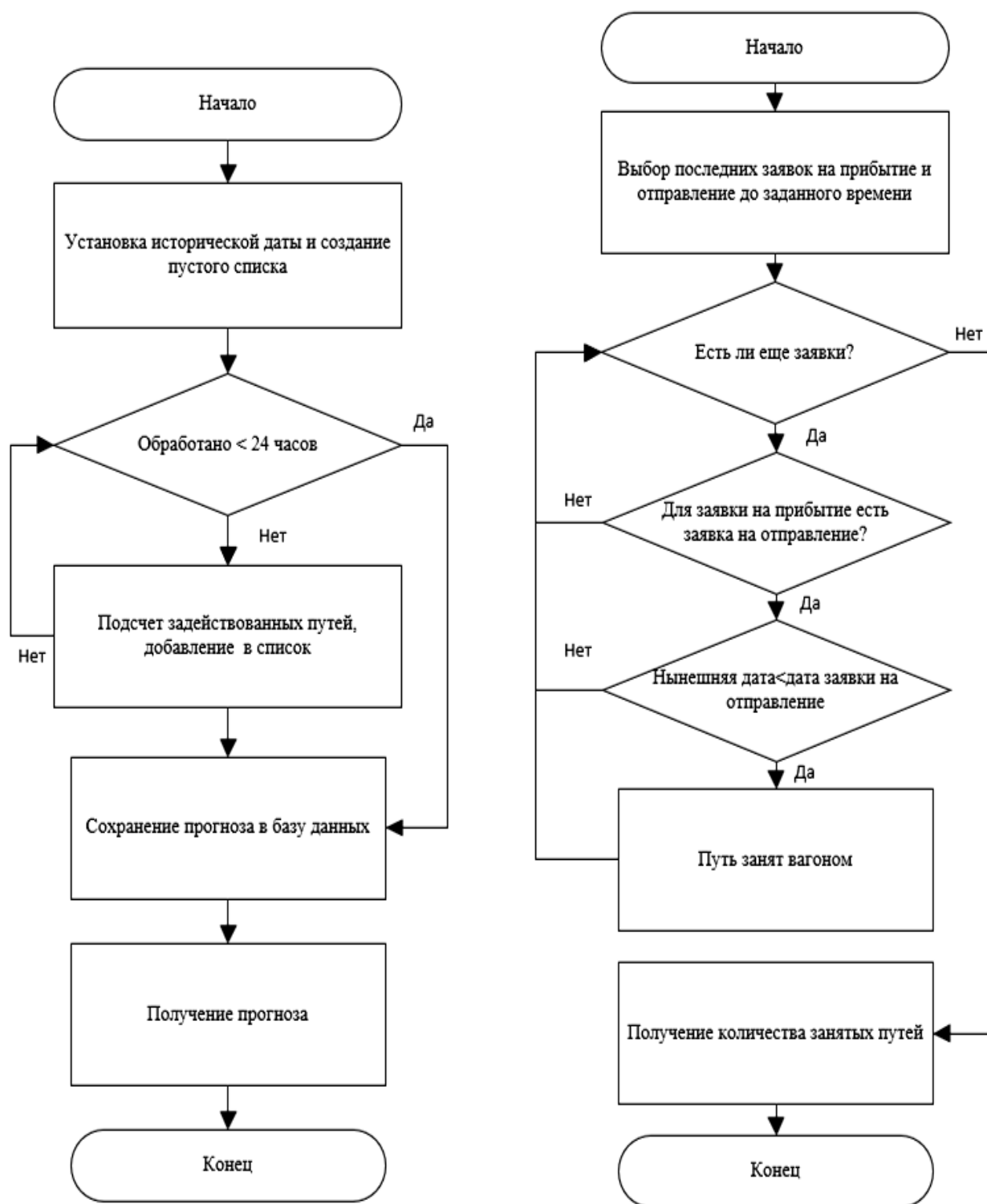


Рисунок 1 – Алгоритмы формирования прогноза и подсчета занятых путей в виде блок-схемы

Внедрение автоматизации в процесс прогнозирования и анализ результатов работы подтвердили выдвинутую гипотезу. Программный расчет почасовой суточной нагрузки повысил точность прогнозирования, увеличил оперативность выполнения задач логирования, снизил влияние человеческого фактора, обеспечив стабильную и корректную работу на тестовых данных.

Список используемых источников

1. АСУ СТ – Современная система управления станциями. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.transsys.ru/content/products/products/asust.php> (дата обращения 12.12.2025).
2. Вальков А.С. Непараметрическое прогнозирование загруженности системы железнодорожных узлов по историческим данным/ А.С. Вальков, Е.М. Кожанов // Машинное обучение и анализ данных, 2012. Т. 1, № 4. С. 448-465.
3. Гусаченко Н. Динамическая модель загрузки инфраструктуры в текущем виде приведёт к снижению объёмов погрузки. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/dinamicheskaya-model-zagruzki-infrastruktury-v-tekushchem-vide-privedet-k-snizheniyu-obemov-pogruzki/> (дата обращения: 12.12.2025).
4. Кисляк Е.Д. Особенности системы прогнозирования спроса на грузовые перевозки железнодорожным транспортом / Е.Д. Кисляк, М.А. Немчанинова // Вестник ДВГУПС, 2019. С. 44-50.
5. Морозов В.Н. Эффективные методы и модели управления процессами перевозок на железнодорожном транспорте / В.Н. Морозов, И.Н. Шапкин. М.: Финансы и статистика, 2019. 478 с.
6. Мотренко А.П. Учёт влияния экзогенных факторов при непараметрическом прогнозировании временных рядов / А.П. Мотренко, К.В. Рудаков // Вестник МГТУ, 2022. С. 20-27.
7. Маничева А. От создателей СКПП и ДМЗИ: новые IT-продукты для операторов и владельцев подвижного состава. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/news/ot-sozdateley-skpp-i-dmzi-na-rynok-vyshli-dva-novykh-it-produkta-dlya-operatorov-i-vladeltsev-podvizh/> (дата обращения: 12.12.2025).
8. Панин В.В. Согласованное развитие железнодорожных инфраструктур необщего и общего пользования: технология, экономика, цифровые инструменты // Известия Петербургского государственного университета путей сообщения, 2025. Т. 22. Вып. 3. С. 698-711.
9. Российские железные дороги. Официальный сайт компании. [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru> (дата обращения: 12.12.2025).
10. Транспорт в России. 2024. Статистический сборник Росстата. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Transport_2024.htm (дата обращения: 12.12.2025).

Automation of forecasting the daily load of a railway station

Gagieva N.A. Golovko R.A.

State Budgetary Professional Educational Institution of the Krasnodar Region «Krasnodar College of Electronic Instrument» Engineering, Krasnodar, Russia

The article discusses the relevance of using digital technologies to forecast railway station track load in conditions of growing traffic volumes and the need to improve operational management efficiency; a software model based on a naive forecasting method using historical data on freight train movements has been proposed and implemented.

Keywords: forecasting, railway station, track load, naive method, automation, logistics infrastructure

Применение интеллектуальных компьютерных систем в автоматизации транспортных процессов на железнодорожном транспорте

Гущина Э.С.

Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения», Тихорецк, Россия

Исследование посвящено анализу применения интеллектуальных технологий в управлении производственными процессами железнодорожной отрасли на примере ОАО «Российские железные дороги». Рассмотрены три стратегических направления: техническая диагностика локомотивного парка, оптимизация расписания движения и контроль энергопотребления; проведена оценка рентабельности используемых цифровых решений; предложена многоуровневая архитектура обработки информации с локальной фильтрацией, позволяющая минимизировать вычислительные требования центральных ресурсов; определены приоритеты развития цифровой инфраструктуры до 2030 года.

Ключевые слова: интеллектуальные системы, машинное обучение, железнодорожный транспорт, предиктивное обслуживание, мониторинг, цифровизация, распределённые системы

Железнодорожная сеть России ежегодно перемещает свыше 1,2 млрд пассажиров и 1,3 млрд тонн грузов [1]. Традиционные методы управления производственными процессами теряют эффективность при растущих объемах перевозок. Стратегия развития ж/д транспорта РФ до 2030 года определяет цифровизацию и внедрение интеллектуальных систем автоматизации приоритетными направлениями [4]. ОАО «РЖД» активно внедряет такие технологии на ключевых участках. К концу 2023 года доля автоматизированных операций в управлении потоком поездов достигла 68%, что снизило задержки на 12% относительно 2021 года [1].

Основной вызов – интеграция разнородных систем контроля (датчики вибрации, термальные сенсоры, TCMS локомотивов, системы диспетчеризации). Центральные серверы обрабатывают огромные объемы данных, требующие предварительной фильтрации. Это определило цель исследования: анализ подходов и оптимизация архитектуры систем мониторинга.

Реализованные направления цифровизации:

- направление 1 «Прогностическая диагностика» (на Октябрьской железной дороге (линия Санкт-Петербург – Москва) с 2022 года функционирует система автоматической диагностики ходовых частей; регистрируя вибрационные спектры на частоте 10 кГц, система применяет алгоритмы спектрального анализа для выявления дефектов подшипников за 200–300 часов до отказа [7]; результаты – сокращение внеплановых остановок на 34%, снижение времени ремонта на 22%, уменьшение расходов на 19% [1, 7]);

- направление 2 «Оптимизация расписания» (на Московском узле (15 основных линий) введена система управления конфликтными ситуациями в расписании (далее – УКМП), использующая метаэвристические алгоритмы с учетом пропускной способности участков; эффект: повышение пропускной способности на 11%, снижение задержек на 21%, точность прогноза времени прибытия до 94% [2]);

- направление 3 «Управление энергоресурсами» (на локомотивах ЭП20 и ЭП2К установлены системы адаптивного управления тягой, анализирующие профиль пути и условия сцепления; результаты: снижение энергопотребления на 15-18%, снижение износа тормозов на 12%, улучшение соответствия расписанию на 7-9% [5]).

Совокупный годовой экономический эффект от полного внедрения таких систем оценивается в 45-60 млрд рублей [2].

Архитектура решения: иерархическая фильтрация данных.

Интеграция множественных источников данных (датчики различных производителей, системы TCMS, АСОДУ, диспетчеризация) остается сложной задачей. Центральные серверы получают информацию в разных форматах и периодичности, требующую нормализации в реальном времени [6].

Предлагаемый подход – внедрение промежуточного уровня локальной обработки (Fog Computing) с иерархической фильтрацией. Вместо передачи всех сырых данных на центральные серверы, локальные микроконтроллеры на каждом участке (дистанция пути, депо) выполняют:

- нормализацию в единый формат (MQTT, OPC UA);
- локальную фильтрацию фильтром Калмана или вейвлет-преобразованием, снижая объем данных на 40–60% [6];
- вычисление диагностических признаков (спектральные амплитуды, температурные градиенты) вместо передачи сырых значений;
- кэширование с асинхронной передачей в окна минимальной нагрузки сети.

Преимущества: снижение нагрузки на центральные системы на 30-50%, улучшение отказоустойчивости, ускорение передачи критических сигналов, упрощение интеграции новых датчиков. Подход соответствует рекомендациям Минтранса [9] и требованиям ФГОС СПО 09.02.01 [3].

Многоуровневая архитектура и безопасность.

Система включает четыре уровня:

- Edge (датчики и микроконтроллеры (регистрация вибрации 10 кГц, температуры, давления));
- Fog/Local (локальные серверы дистанций и депо (нормализация, кэширование));
- Cloud/Central (облачные системы ОАО «РЖД» и центральные серверы (хранилище, обучение моделей машинного обучения, аналитика));
- Management (оперативные центры, диспетчеризация, пользовательские интерфейсы).

Все компоненты должны соответствовать ГОСТ 34.60-92 и ведомственным стандартам ОАО «РЖД». Данные передаются через защищённые каналы (VPN, TLS) с контролем доступа и аудитом операций.

Соответствие образовательным стандартам: по ФГОС СПО 09.02.01 выпускники специальности «Компьютерные системы и комплексы» должны владеть компетенциями в проектировании автоматизированных систем, работе с системами реального времени, интеграции разнородных компонентов и диагностике сложных систем [3]. Предложенный подход (иерархическая фильтрация, локальная обработка, асинхронная передача) прямо реализует эти компетенции, подготавливая специалистов для участия во внедрении систем на объектах ОАО «РЖД».

Таблица 1 – Анализ данных внедрённых систем

Показатель	Единица	Значение
Сокращение внеплановых ремонтов (Октябрьская ж/д)	%	34
Снижение расходов на ремонт подвижного состава	%	19
Уменьшение энергопотребления (ЭП20, ЭП2К)	%	15-18
Повышение пропускной способности линии (Московский узел)	%	11
Снижение задержек (общее по сетям)	%	12-21
Точность прогноза времени прибытия	%	94
Потенциальное снижение объёма данных (предложенный подход)	%	40-60

Приоритеты развития до 2030 года: расширение IoT-сетей на всех участках, внедрение 5G для низколатентной передачи, развитие отечественных AI-решений,

стандартизация интерфейсов (OPC UA, MQTT), подготовка специалистов по распределённым системам мониторинга.

Интеллектуальные системы становятся неотъемлемой частью цифровой трансформации железнодорожного транспорта. Практический опыт Октябрьской железной дороги, Московского узла и других участков демонстрирует высокую эффективность для повышения безопасности, надёжности и экономичности перевозок.

Основной вызов – интеграция разнородных источников данных. Предложенный подход иерархической фильтрации на локальных узлах позволяет снизить нагрузку на центральные системы на 30-50%, повысить отказоустойчивость и упростить масштабирование инфраструктуры.

Реализация требует подготовки специалистов среднего звена с компетенциями в проектировании распределённых систем. Техникумы и колледжи должны развивать программы по специальности «Компьютерные системы и комплексы» в соответствии с потребностями отрасли, обеспечивая ж/д транспорт квалифицированными кадрами для инновационных проектов цифровой трансформации до 2030 года и далее.

Список использованных источников

1. АО «Российские железные дороги». Отчет о деятельности и развитии ОАО «РЖД» за 2023 год. М.: РЖД, 2024. 248 с.
2. Смирнов В.А. Автоматизация управления поездом потоком на основе интеллектуальных транспортных систем/ В.А. Смирнов, Н.Б. Косарев, А.В. Кушманцев // Известия Петербургского университета путей сообщения, 2023. Т. 20, № 2. С. 187-201.
3. ФГОС СПО по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» [Электронный ресурс]. URL: <https://obrnadzor.gov.ru/wp-content/uploads/2022/07/09.02.01-kompyuternye-sistemy-i-kompleksy.pdf> (дата обращения 14.09.2025).
4. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 27.11.2021 № 3363-р. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosavtodor.gov.ru/docs/ofitsialnye-dokumenty/507701> (дата обращения 14.12.2025).
5. Беломестных А.С. Технологии машинного обучения в системах диагностики подвижного состава железнодорожного транспорта/ А.С. Беломестных, В.П. Михайлов // Вестник ВНИИЖТ, 2023. № 5. С. 362-378.
6. Волков В.И. Применение нейросетевых алгоритмов для предиктивного обслуживания железнодорожного оборудования/ В.И. Волков, О.В. Грачёв, Д.М. Петров // Автоматика и телемеханика, 2024. Т. 85, № 3. С. 48-67.
7. Новиков С.А. Системы мониторинга вибрационного состояния локомотивов: принципы и практическое применение на сетях РЖД // Железнодорожный транспорт, 2023. № 7. С. 44–52.
8. Тулупов Д.В. Оптимизация расписания движения поездов с применением метаэвристических алгоритмов/ Д.В. Тулупов, А.В. Сахаров, И.В. Ильин // Логистика и управление цепями поставок, 2023. № 4 (67). С. 19–31.
9. Минтранс России. Дорожная карта цифровизации транспортного комплекса России на период до 2030 года. М., 2022. 156 с.

Application of intelligent computer systems in automation of transport processes in railway transport

Gushchina E.S.

Tikhoretsky College of Railway Transport is a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Rostov State University of Railway Transport», Tikhoretsk, Russia

This research focuses on analyzing the application of intelligent technologies in managing production processes in the railway industry, using JSC "Russian Railways" as a case study.

Three strategic directions are examined: technical diagnostics of locomotive fleet, train schedule optimization, and energy consumption monitoring; an assessment of the cost-effectiveness of implemented digital solutions is provided; a multi-level information processing architecture with local data filtration is proposed, enabling minimization of computational requirements on central servers; priority directions for digital infrastructure development through 2030 are identified.

Keywords: *smart control systems, artificial intelligence algorithms, railway industry, condition-based maintenance, telemetry and sensor systems, digital transformation, decentralized data architectures*

УДК 377.4+004

Современные подходы к профессиональной подготовке через интеграцию теории и практики с использованием инновационного оборудования

Дудченко В.А.

*Новосибирский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»,
Новосибирск, Россия*

В статье рассмотрены процессы формирования кадрового потенциала для железнодорожной отрасли с использованием практико-ориентированного обучения и инновационного оборудования, позволяющего на допроизводственном этапе приобрести опыт практической деятельности.

Ключевые слова: *практико-ориентированное обучение, подготовка кадров, профессиональные компетенции*

Железнодорожный транспорт является одной из ключевых отраслей российской экономики, обеспечивающей непрерывную перевозку грузов и пассажиров на значительные расстояния. Отлаженная работа этой сферы напрямую зависит от наличия высококвалифицированных специалистов рабочих профессий, владеющих актуальными знаниями и навыками, а также способностями эффективно использовать новейшие технологические решения. В связи с этим вопросы реформирования и совершенствования системы профессиональной подготовки приобретают стратегическую важность для устойчивого развития транспортной сети.

В последние годы железнодорожная отрасль сталкивается с серьезными вызовами и перспективами, обусловленными активным внедрением инновационных решений – цифровизация производственных процессов, автоматизация систем управления движением составов и эксплуатацией инфраструктурных объектов. Образовательным учреждениям необходимо оперативно реагировать на эти изменения, обновляя подходы к обучению и подготавливая молодых специалистов, способных успешно решать задачи современной железнодорожной индустрии, обеспечить выпускников необходимыми профессиональными качествами и повысить конкурентоспособность российского железнодорожного комплекса.

Сейчас, по оценке Минтруда России, больше всего сотрудников на российских предприятиях требуется в обрабатывающем производстве, строительстве и транспорте. В сфере транспортировки и хранения потребность составляет 400 тыс. рабочих мест. Ситуация в транспортной отрасли по заполнению вакансий квалифицированными кадрами дошла до критической отметки. Одной из причин кадрового голода является сокращение доли трудоспособного населения и реальный рост производства, связанный с импортозамещением, освоением восточных регионов Сибири. Привлечение мигрантов

для работы на транспорте тоже не решает проблему. Железнодорожная отрасль остро нуждается в подготовленных специалистах среднего звена и рабочих профессий. По данным Ассоциации «Промжелдортранс» (объединяет свыше 150 организаций промышленного железнодорожного транспорта), 85 % предприятий железнодорожной отрасли испытывают дефицит кадров рабочих профессий. Больше всего не хватает монтеров железнодорожного пути, составителей поездов, слесарей по ремонту подвижного состава и машинистов. Подготовкой кадров для транспорта занимаются институты, университеты и их филиалы – техникумы и колледжи (19 вузов и 86 филиалов). В 2024 году, по сведениям Минобрнауки России, было выпущено более 30 тыс. специалистов для транспортной отрасли. Федеральному агентству железнодорожного транспорта (Росжелдору) подведомственны 9 отраслевых образовательных организаций высшего образования, 53 железнодорожных техникума и колледжа, 7 медицинских образовательных организаций СПО. Особо острая потребность в кадрах в железнодорожной отрасли наблюдается в строительном направлении и связана с расширением БАМа и Транссибирской железнодорожной магистрали.

Нельзя снимать со счетов и отток в последнее время квалифицированных рабочих в оборонную промышленность, в которой выше заработная плата и предлагается широкий пакет социальных льгот. Проблема нехватки квалифицированных кадров всесторонне обсуждалась в Москве на XVII Международном форуме «Транспорт России» (16 ноября 2023 года), в котором принимали участие представители Минтранса России, ОАО «РЖД», государственных университетов путей сообщения Росжелдора и крупного бизнеса. Компании отрасли предлагают преодолеть кадровый голод путем повышения заработной платы, расширения корпоративных льгот, медицинского обслуживания, развития сотрудничества с учебными заведениями, целевого обучения, бесплатного корпоративного обучения в учебных центрах ОАО «РЖД».

Таким образом, на первый план выходит ключевой ориентир развития системы профессионального образования – оптимизация системы подготовки кадров железнодорожных техникумов и колледжей с учетом потребностей и специфики регионов и экономической целесообразности.

Чтобы соответствовать новым условиям и потребностям времени, система профессионального образования должна развиваться сразу по нескольким ключевым направлениям:

- комплексное обновление материальной и технической базы учебных заведений;
- системная интеграция теоретического и производственного обучения;
- постоянное повышение уровня квалификации преподавательского состава;
- активное внедрение прогрессивных методик и форматов обучения.

Остановимся на некоторых направлениях.

Учебно-материальная база техникумов требует существенного обновления и оснащения инновационным оборудованием, которое воспроизводит актуальные рабочие процессы и условия деятельности сотрудников железной дороги. Современные тренажеры и компьютерные симуляторы помогают будущим специалистам получать необходимый практический опыт еще до начала реальной трудовой деятельности. Например, специализированные симуляционные комплексы позволяют моделировать работу оперативного персонала, что существенно повышает уровень готовности будущих работников к выполнению сложных производственных задач.

В рамках развития тренажерной базы и в соответствии с инвестиционной программой департамента управления персоналом во все техникумы поступил Тренажер-симулятор ЖАТ «Поездной участковый диспетчер/дежурный по железнодорожной станции», который представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий моделировать работу электрической централизации железнодорожных станций, блокировки на перегонах и движения подвижных единиц. Тренажер-симулятор включен в Регламенты оснащения учебно-лабораторной базы образовательных организаций

железнодорожного транспорта, утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 19 июня 2019 г. № 1229/р.

В состав тренажера-симулятора входят:

- рабочее место «Поездной участковый диспетчер» – 1 шт.;
- рабочее место «Дежурный по железнодорожной станции» – 5 шт.;
- рабочее место «Преподаватель» – 1 шт.;
- поле «График исполненного движения»;
- система контроля знаний АОС-Д;
- табло коллективного пользования тренажером-симулятором.

Однако параллельно с этим процессом ОАО «РЖД» закрыло доступ к таким необходимым автоматизированным системам, позволяющим имитировать работу операторов СТЦ, приемосдатчиков груза и багажа, агента транспортного обслуживания, как АСУ СТ и ЭТРАН в связи переходом на отечественное программное обеспечение.

Сейчас образовательные учреждения СПО испытывают также нехватку литературы и методического сопровождения подготовки кадров. В три раза сократился выпуск современных учебников, многие дидактические и методические пособия вступают в противоречие с инновационными технологиями, которые внедряются в систему СПО.

Важнейшей задачей интеграции является обеспечение взаимосвязей между теорией и практической подготовкой.

Необходимость интеграции обусловлена рядом причин: материально-техническая база образовательной организации всегда отстает от используемых на предприятиях новейших технологий и современного оборудования; трудности с привлечением высококвалифицированных специалистов с предприятий для осуществления педагогической деятельности в образовательной организации, т.к. у них отсутствует педагогическое образование, у педагогических работников соответственно чаще всего отсутствует опыт работы на реальном производстве; новые производственные технологии требуют гибкого реагирования на изменяющиеся требования работодателей к результатам подготовки кадров.

Решение проблем находится не только в сфере профессионального образования, но и в создании отлаженного механизма взаимодействия техникума и реального производства. Поэтому в настоящее время актуальной для образовательной организации является реализация образовательных программ совместно с базовыми предприятиями через внедрение практико-ориентированной модели подготовки квалифицированных рабочих кадров.

Учитывая важность практико-ориентированности в процессе подготовки специалистов, рассмотрим порядок и показатели этого вида обучения.

Практическая подготовка как форма организации образовательной деятельности, согласно приказу Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ №885/390 от 11.09.2020 г. «О практической подготовке обучающихся» может осуществляться:

- при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Основными направлениями в работе по повышению качества профессиональной подготовки являются:

- разработка программ профессионального обучения на основе профессиональных стандартов;
- повышение эффективности проведения практических занятий для формирования профессиональных компетенций.

Все наверняка слышали о «пирамиде Дейла» – теории, гласящей, что человек запоминает в среднем 10% прочитанного, 20% услышанного, 30% увиденного и 90% того, что сделал сам. Проценты в разных трактовках могут меняться, но суть остаётся той же: активное обучение на реальном опыте всегда лучше, чем любой другой подход.

Современные методы преподавания включают использование игровых элементов, проектной деятельности, разбор конкретных ситуаций (кейсов) и других активных форм работы со студентами. Эти подходы способствуют формированию у учащихся важных навыков самостоятельного мышления, аналитических способностей и умения принимать ответственные решения в стрессовых ситуациях. Таким образом, применение новых педагогических подходов значительно увеличивает эффективность освоения знаний и формирования необходимых компетенций у обучающихся.

Право работодателей разрабатывать и корректировать учебный процесс и осуществлять оценку и контроль соответствия выпускников требованиям рынка труда, участвовать в практической и теоретической подготовке приводит к сближению образовательных организаций и производственных предприятий на всех этапах образовательного процесса и отражено в программных документах (ст.15 ФЗ «Об образовании в РФ», «Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 года», «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации» и др.).

Сформулированный заказ общества на подготовку специалиста находит свое выражение в модели специалиста, фиксируемой в Государственном образовательном стандарте по конкретной специальности и в профессиональных стандартах, которые содержат требования профессионально-квалификационных характеристик разных профессий. Профессиональные компетенции выпускников специальности 23.02.01 описаны более чем в 10 профстандартах.

Одним из требований законодательства в области образования является включение представителей производства в процедуры контроля и оценки достижений обучающихся во время сдачи квалификационных экзаменов и проведения процедуры ГИА.

Учет требований работодателей к содержанию образования и его результатам меняет педагогические подходы к формам и содержанию заданий. Приоритетными становятся продуктивные комплексные задачи по применению профессиональных знаний и умений (компетенций) в условиях, максимально приближенных к производственным, что позволяет получить общую характеристику уровня подготовки обучающегося.

Одна из современных форм демонстрации и контроля профессиональной подготовки специалистов полученных, навыков обучающихся – конкурсы профессионального мастерства, при подготовке и проведении которых осуществляется взаимодействие производственных и образовательных организаций в процессе оценки сформированности компетенций обучающихся и готовности к будущей профессиональной деятельности.

Выполняя определенный алгоритм действий по конкретному заданию, соответствующему трудовым функциям определенной профессии, студенты решают учебно-производственные задачи, которые являются комплексными, творческими, эвристическими.

Кадровая политика железнодорожного транспорта также предусматривает проведение подобных конкурсов для решения следующих задач:

- получение независимой объективной информации о полноте и качестве предоставляемых образовательных услуг;
- определение соответствия содержания, уровня и качества подготовки студентов требованиям работодателя;
- формирование у образовательной организации и работодателя единых требований к выпускникам;
- внесение корректировок в учебный процесс.

Результативность использования учебно-производственных задач в конкурсах профессионального мастерства определяется следующими критериями:

- содержание задач отражает реальную профессиональную деятельность;
- решение задач осуществляется в образовательном процессе и сопровождается методическим, информационным, программным, техническим обеспечением;
- оценка решения задачи является обязательным условием организации учебного процесса.

Уровень готовности студентов к решению подобных задач свидетельствует о наличии условий в образовательной организации профессионального образования (кадровых, материальных, интеллектуальных и др.), которые обеспечивают реализацию программы профессионального образования, а также о направленности образовательной организации на удовлетворение потребности определенной производственной сферы (железнодорожного транспорта) в квалифицированных работниках.

В июле 2013 года коллегией Минобрнауки РФ была утверждена Стратегия развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций на период до 2020 года. По итогам проделанной работы с начала года формируются новые направления развития СПО до 2030 года.

Принципиальные решения проекта были направлены на создание перечня наиболее востребованных рабочих профессий с учетом региональной специфики возможности расширения образовательных организаций в подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих и служащих для предприятий железнодорожного транспорта. В рамках проекта внедрены новые интенсивные образовательные программы, ориентированные на потребности отраслевых рынков труда и конкретных предприятий. Для формирования таких программ создана информационная платформа «Цифровой конструктор компетенций».

Сегодня на первый план выходит ключевой ориентир развития системы профессионального образования – оптимизация железнодорожных техникумов и колледжей с учетом потребностей и специфики регионов и экономической целесообразности.

Основной контингент работников на железнодорожных предприятиях составляют выпускники среднего профессионального образования, таким образом, велика роль учебных заведений СПО подготовки специалистов, обладающих общей эрудицией, профессиональной и правовой подготовкой, владеющих базовыми общими и профессиональными компетенциями, готовыми к продолжению образования, повышению квалификации, освоению новых безопасных производственных технологий.

Процесс подготовки квалифицированных работников представляет собой комплекс мероприятий, направленных на формирование профессиональных компетенций, необходимых для успешного выполнения трудовых функций. Эффективность данного процесса определяется уровнем интегрированности теоретической и практической составляющих образовательного цикла.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ. [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 14.11.2025).
2. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383. [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=307709> (дата обращения 14.11.2025).

3. Распоряжение ОАО "РЖД" от 31.03.2015 N 813р "Об утверждении Положения об организации в ОАО "РЖД" практики студентов образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального и высшего образования". [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru>. (дата обращения 14.11.2025).
4. Дудченко В.А. Новосибирский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Сибирского государственного университета путей сообщения // Практическая подготовка обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий, 2022. С. 24-31.
5. Ваганова Н.О. Подготовка кадров для предприятий жд транспорта / Н.О. Ваганова, М.В. Лопатин // Успехи современной науки и образования, 2017. Т. 2 №2. С. 59-62.
6. Беспалов А.М. Железнодорожная отрасль остро нуждается в квалифицированных кадрах // Техник транспорта: Образование и Практика, 2024. Т.5. Вып.2. С.128-129.

Modern approaches to professional training through the integration of theory and practice using innovative equipment

Dudchenko V.A.

*Novosibirsk Technical School of Railway Transport is a structural division of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Siberian State Transport University»,
Novosibirsk, Russia*

The article discusses the processes of forming human resources for the railway industry using practice-oriented training and innovative equipment that allows students to gain practical experience at the pre-production stage.

Keywords: *practice-oriented training, personnel training, professional competencies*

УДК 625.13+656.254+654.165

Организация связи на детской железной дороге и внедрение системы межстанционной коммуникации СМК-30

Иванова Е.В., Аксенов Н.Е.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассмотрены особенности организации связи на детской железной дороге, структура применяемых коммуникационных систем, а также принципы внедрения СМК-30 и преимущества, которые она предоставляет учебно-производственному процессу.

Ключевые слова: *организация связи на детской железной дороге и внедрение системы межстанционной коммуникации СМК-30*

Системы связи на железнодорожном транспорте играют ключевую роль в обеспечении безопасности движения поездов, координации работы персонала и поддержании стабильной работы всей инфраструктуры. Даже на детских железных дорогах, которые выполняют учебно-производственную функцию и предназначены преимущественно для подготовки юных железнодорожников, используются полностью реальные технологии связи, применяемые на сети РЖД.

Детская железная дорога, хотя и имеет меньший масштаб, функционирует по тем же принципам, что и обычная железная дорога: движение поездов регулируется диспетчерской службой, станции взаимодействуют между собой, а машинисты обязаны поддерживать постоянную связь с дежурным по станции и диспетчером. Для этого используются два основных вида связи: радиосвязь и телефонная проводная связь, каждая

из которых занимает свою важную нишу и является частью комплексной системы обеспечения безопасности.

Предлагаем для организации оперативно технологической связи на детской железной дороге внедрить мультиплексоры СМК-30 (рисунок 1).

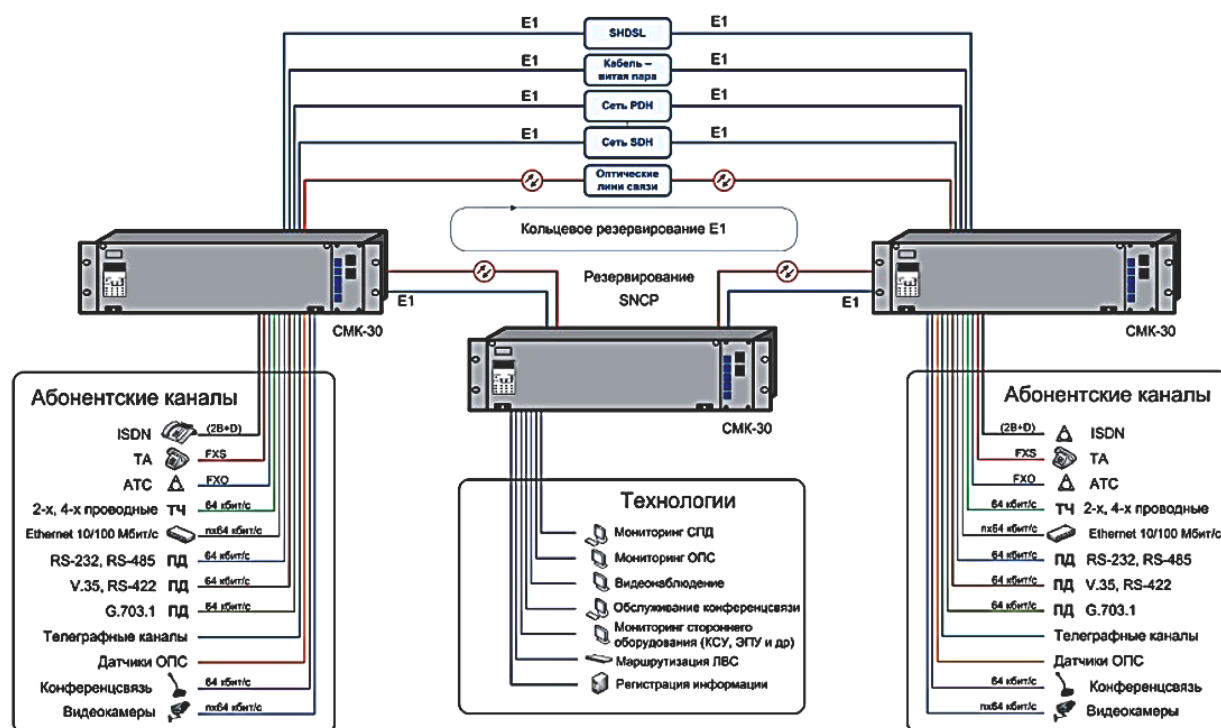


Рисунок 1 – Область применения мультиплексора СМК-30

Мультиплексор СМК-30 – это современное телекоммуникационное устройство, предназначенное для передачи по одной линии большого количества разнородных сигналов. Он способен объединять (мультиплексировать) цифровые и аналоговые каналы связи и передавать их по одному кабелю или оптоволоконной линии, после чего – демультиплексировать на приемной стороне.

С помощью мультиплексора СМК-30 можно организовать:

- многоканальную телефонную связь;
- передачу данных систем видеонаблюдения;
- подключение устройств СЦБ (стрелки, реле, сигналы);
- передавать речевые каналы диспетчерской связи;
- объединять цифровые сервисы по одной линии связи.

Для детской железной дороги внедрение такого оборудования позволяет создать полноценную цифровую систему связи, аналогичную той, что используется на реальных участках сети РЖД.

Объединение телефонных линий позволит собрать до 30 каналов связи в один поток и передавать их по существующему кабелю. Это повысит эффективность использования кабельной инфраструктуры и высвободит часть медных жил для других нужд.

Мультиплексор СМК-30 поддерживает создание резервных каналов по питанию, по линии связи, а также переключение на резервный поток при повреждении основного. Это делает детскую железную дорогу устойчивой к сильным помехам и локальным неисправностям. Для учебной инфраструктуры это крайне важно, так как позволяет обучать детей работе со сложными резервируемыми системами.

Мультиплексор СМК-30 может работать как транспортная система рабочих мест дежурного персонала, для камер видеонаблюдения на станциях, автоматических систем контроля, информационных панелей, серверов расписания и биллинга.

Используя мультиплексор СМК-30, можно передавать сигналы управления стационарными радиостанциями. Это позволит построить централизованную диспетчерскую радиосвязь.

Комплекс оборудования на основе мультиплексора СМК-30 является открытой системой, функции которой постоянно расширяются. В связи с этим на предприятии появляются новые устройства, выпускаются новые версии встроенного программного обеспечения, программного обеспечения системы мониторинга и администрирования, специализированных АРМов.

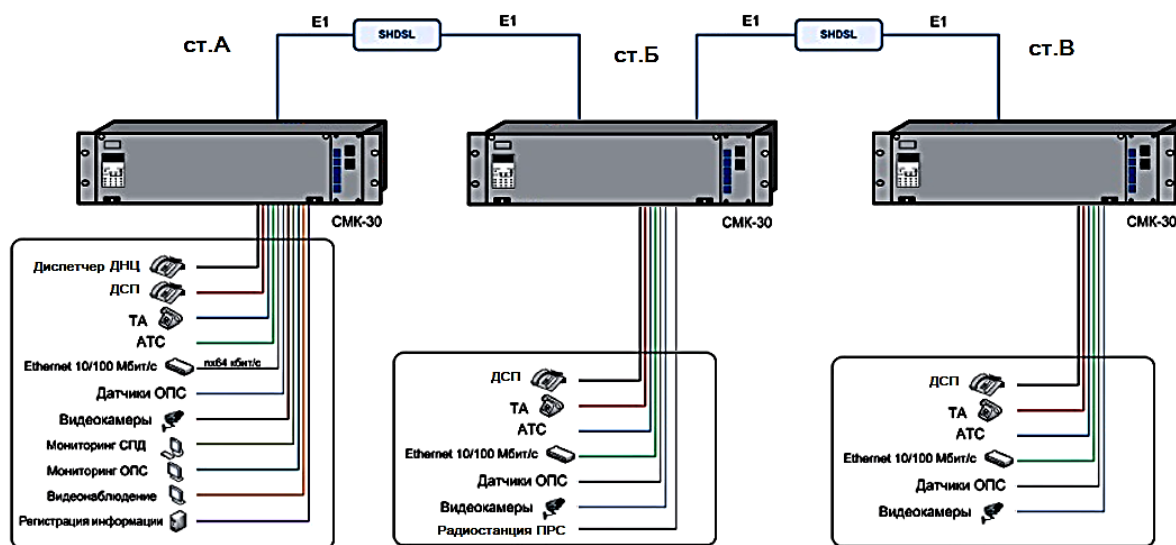


Рисунок 2 – Схема организации ОТС на детской железной дороге на базе мультиплексоров СМК-30

Техническое сопровождение системы проводится предприятием бесплатно в течение всего периода эксплуатации оборудования и включает в себя обновление версий программного обеспечения, добавление новых функций, консультации обслуживающего персонала, гарантийное обслуживание.

В итоге предлагаем на каждой станции установить терминальный мультиплексор СМК-30 (рисунок 2). Между станциями организуется цифровая линия.

Это может быть существующий медный кабель или оптоволоконная линия связи (оптимальный вариант). Для резерва можно использовать радиорелейную линию.

Мультиплексоры СМК-30 будут соединяться потоками E1 по двухпроводным линиям SHDSL с использованием модулей СМЛТ-2.

На рабочих местах поездного диспетчера ДНЦ и дежурного по станции ДСП устанавливаются цифровые пульты Lucent, которые подключаются к модулю СМЦПД-4.

К модулю СМА-2-2П подключаются двухпроводные каналы перегонной связи ПГС, межстанционной связи МЖС и связь с местом работ.

Для подключения аппаратов прямых абонентов используются модули СМА-2-8.

С помощью модуля СМОПС организуется охранно-пожарная сигнализация с подключением активных, пассивных или адресных датчиков.

Камеры видеонаблюдения можно подключать к модулям СМЦИ-4С.

Все переговоры будут автоматически записываться регистратором речевой информации на восьмиканальном модуле СМГП-8.

Мониторинг цифровой сети планируется вести на главной станции детской железной дороги посредством автоматизированного рабочего места (АРМ). Для этого можно использовать модуль МЦРС-4 и ПК со специальным программным обеспечением.

Порядок установки абонентских модулей в крейт произвольный. Тип блока определяется автоматически. Допускается «горячая» (без снятия напряжения питания) замена модулей.

Все модули имеют автономные вторичные источники питания.

Управление функциями и параметрами модулей, а также модификация программного обеспечения может осуществляться дистанционно по сети мультиплексоров с помощью АРМ администратора.

Экономические и образовательные преимущества применения мультиплексора СМК-30:

- экономия ресурсов – вместо десятков кабелей можно использовать один цифровой канал, что снижает стоимость обслуживания кабельного хозяйства;

- снижение аварийности;

- цифровые линии защищены от помех, коротких замыканий, обрывов отдельных пар;

- мультиплексор СМК-30 легко интегрируется в инфраструктуру детской железной дороги и значительно повышает её технический уровень, позволяет объединить все виды связи – телефонную, радиосвязь, видеонаблюдение – в единую цифровую систему.

Таким образом, детская железная дорога может получить современную цифровую инфраструктуру и настоящий учебный комплекс юных железнодорожников, аналогичный крупной станции ОАО «РЖД».

Список использованных источников

1. Единая транспортная система: учебник / С.Г. Артемова, А.В. Куликов [и др.]. Волгоград.: ВГТУ, 2018 149 с.
2. Зайцев С.А. Техническое творчество молодежи. М.: Проспект, 2021 171 с.
3. Карпец А.В. Альтернативные источники энергии // Современные проблемы электроэнергетики: сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции (Махачкала, 15-16 декабря 2021 г.). Махачкала: ДГТУ, 2021 С. 72-77.
4. Левитин И.Е. Транспортная система – залог единства державы // Родина. 2009 № 11 С. 100-101.
6. КБ ПУЛЬСАР-ТЕЛЕКОМ Разработка и производство телекоммуникационного оборудования <https://URL: Мультисервисный мультиплексор СМК-30 - ООО КБ ПУЛЬСАР-ТЕЛЕКОМ>.

Organization of communications on the children's railway and the implementation of the SMK-30 inter-station communication system

Ivanova E.V., Aksyonov N.E.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the specifics of communication organization on the children's railway, the structure of applied communication systems, as well as the principles of implementing the SMK-30 and the advantages it provides to the educational and production process.

Keywords: *organization of communication on the children's railway and the implementation of the interstation communication system SMK-30*

Применение МКВКС при проведении ремонтных и аварийно-восстановительных работ на железнодорожном транспорте

Кочекова У.А., Миронов М.А.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В данной статье рассматривается комплекс мероприятий, направленных на оперативную организацию связи с Ситуационным центром при возникновении аварийной ситуации или при проведении ремонтных работ на участке железной дороги.

Ключевые слова: *мобильный комплекс видеоконференцсвязи, внештатная ситуация, транспортная система, связь, аудиоконференция, беспилотное воздушное судно*

Железнодорожный транспорт бесспорно является одной из важнейших составляющих транспортной системы государства. Очевидно, чтобы такая масштабная и важная отрасль могла исправно функционировать, необходимо иметь возможность оперативно устранять проблемы. Именно поэтому при возникновении внештатных ситуаций, необходимо как можно скорее установить связь, ради обеспечения безопасности, координации действий работников, передачи оперативной информации и контроля состояния объектов и оборудования.

Установка связи при внештатных ситуациях может выполняться различными способами в зависимости от ситуации и соответственно потребностей в средствах связи. Ныне при проведении аварийно-восстановительных работ или тренировочных учений должны быть установлены не только радио- и телефонная связь, также развёртывается мобильный комплекс видеоконференцсвязи (далее – МКВКС) и беспилотного воздушного судна (далее – БВС).

В первую очередь по прибытии на место работ особое внимание уделяется выбору участка для развёртывания, который должен соответствовать некоторым условиям. Таким как: место развёртывания должно согласовываться с руководителем работ; должно находиться как можно ближе к точке подключения проводной линии, которая в свою очередь должна быть надёжно защищена от внешних воздействий; не должно препятствовать проводимым аварийно-восстановительным работам [2]. Также нужно учесть, что спутниковая антенна должна быть размещена так, чтобы перед ней и в направлении спутника не было никаких естественных или искусственных препятствий, создающих помехи или вовсе блокирующих сигнал. После установки палатки согласно инструкции по эксплуатации запускается бензогенератор или подключаются к сети гарантированного электропитания. Важно учесть тот факт, что во избежание появления посторонних шумов в канале видеоконференцсвязи или аудиоконференции бензогенератор следует устанавливать на удалении от палатки с оборудованием.

Мобильный комплекс видеоконференцсвязи поставляется в виде трёх транспортировочных ударопрочных кейсов пылевлагозащитного исполнения, где находятся: мобильный видеокодек, комплект коммутационных и электропитающих кабелей для подключения оборудования видеоконференцсвязи, видеокамеры, микротелефонные гарнитуры, высокочастотные кабели, мобильная спутниковая станция, комплект проводных модемов с Wi-Fi модулем, беспроводные Wi-Fi SIP телефоны, энкодер, маршрутизатор, VoIP шлюз, смартфон, аналоговые трубки; комплект кабелей для подключения, мобильная спутниковая станция. Третий кейс, содержащий в себе наибольшее количество разнообразного оборудования для установки связи, продемонстрирован на рисунке 1.

Использование вышеперечисленных средств связи при внештатных ситуациях даёт множество преимуществ, позволяющих эффективно решать ряд важных задач в режиме реального времени. Самая значимая из них это конечно ясность, предоставляющая возможность более опытным сотрудникам на более высоких должностях напрямую своими глазами оценить ситуацию и определить алгоритм действий, тем самым избегая ошибок менее опытных работников или возможности некорректного описания сложившейся ситуации и как следствие – неверной трактовки. Также неоспоримый плюс в том, что участники видеоконференции могут совместно и одновременно просматривать, и изучать схемы и чертежи, что в свою очередь опять же повышает качество принимаемых решений.

Как итог можно сделать вывод о том, что такой вид связи экономит прежде всего время, которое так ценно для всей транспортной системы. Железная дорога является структурой, которая должна работать как швейцарские часы в любую погоду и при любых условиях, решая внештатные ситуации с максимальной скоростью и эффективностью.

Список использованных источников

1. Моисеев В.С. Беспилотные летательные аппараты: Отечественная история создания и современная классификация. Препринт. Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2022. 40 с.
2. Титов Д.В. Организация совещаний по средствам видеоконференцсвязи на станции Тамбов Юго-Восточной железной дороги / Д.В. Титов, Н.Е. Неудахина // Наука России: Цели и задачи, 2021. С. 83-85.
3. Плеханов П.А. Цифровые системы подвижной связи на железнодорожном транспорте: учебное пособие / П.А. Плеханов, Д.Н. Роевков; Федеральное агентство железнодорожного транспорта, ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I». Санкт-Петербург: ПГУПС, 2020. 41 с.
4. Филяк П.Ю. Технологии видеоконференцсвязи, обеспечение информационной безопасности / П.Ю. Филяк, К.П. Колпаков // Информатика и безопасность. 2022. Т. 25. Вып. 3. С.367-376.

Application of MKVKS in carrying out repairs and emergency and recovery works on railway transport

Kochekova U.A., Mironov M.A.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article discusses a set of measures aimed at promptly establishing communication with the Situation Center in the event of an emergency or during repairs on a railway section.

Keywords: *extensive video conferencing system, emergency, transport system, communication, audio conference, unmanned aircraft*

Цифровой приемосдатчик: революция в железнодорожной логистике

Кузнецова А.О., Абдуллина И.Н.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

В статье рассматривается современная концепция цифрового приёмосдатчика груза и багажа (далее – ПСГБ) как ключевого элемента цифровизации транспортно-логистической отрасли; проанализированы проблемы традиционного бумажного документооборота при приёмке и сдаче грузов; рассмотрены практические выгоды от внедрения системы для всех участников цепочки поставок: перевозчиков, грузоотправителей, экспедиторов и получателей; сделан вывод о необходимости широкого внедрения цифровых ПСГБ для повышения прозрачности, скорости и надёжности грузовых и пассажирских перевозок.

Ключевые слова: цифровой приёмосдатчик груза, электронная транспортная накладная, цифровой багаж, логистика, документооборот, мобильное приложение, технические условия размещения и крепления грузов

Цифровой приемосдатчик – это революция в железнодорожной логистике, которая позволяет проводить приемку вагонов удаленно через мессенджер. Грузоотправитель снимает видео вагона, после этого специалист ОАО «РЖД» дистанционно проверяет его состояние, целостность ЗПУ (запорно-пломбировочных устройств) и документы. Это явно кардинально ускоряет процесс, снижает затраты и повышает эффективность. Особенно это актуально на удаленных участках, внедряя безлюдные технологии и цифровую трансформацию процессов ОАО «РЖД».

Цифровой приёмосдатчик представляет собой распределённую программно-аппаратную платформу. Она обеспечивает сквозную цифровизацию процесса передачи материальной ответственности. Его архитектура базируется на нескольких ключевых компонентах.

Основной составляющей организации доставки грузов железнодорожным транспортом является процесс их приема к перевозке в вагонах различного типа. Он осуществляется представителем перевозчика – приемосдатчиком, путем визуального осмотра груза в вагоне на предмет наличия недостачи или повреждения. Как правило, проверяется соблюдение требований технических условий размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах.

Очень примечательно, что на крупных станциях приемосдаточные операции выполняются достаточно оперативно, без каких-либо проблем, чего не скажешь о малодеятельных и удаленных станциях. Поскольку для выполнения указанных операций должен прибыть приемосдатчик с одной из соседних опорных станций, это приводит к значительным потерям времени на его ожидание, которое иногда может составлять очень продолжительное время.

В Куйбышевском территориальном центре фирменного транспортного обслуживания (далее – ТЦФТО) была создана и внедрена технология приема грузов и порожних вагонов к перевозке в цифровом формате – цифровой приемосдатчик, что позволило решить проблему ожидания приемосдатчиков на объектах приема груза к перевозке.

Данный абсолютно новый сервис, основанный на дистанционном приеме вагонов к перевозке в видеоформате, позволяет значительно ускорить процесс приема груза к перевозке. И в конечном результате повышается уровень удовлетворенности клиентов

ОАО «РЖД» качеством предоставляемых услуг. Данный сервис значительно стимулирует клиентов к выбору перевозок железнодорожным транспортом.

Данная новейшая технология может быть использована на станциях, где к перевозке принимаются груженые и порожние вагоны крытого типа (зерновозы, цементовозы, минераловозы, хопперы и др.), опломбированные запорнопломбировочными устройствами (далее – ЗПУ) или имеющие закрутки установленного типа, а также вагоны с неопасными насыпными и навалочными грузами, порожние вагоны открытого типа (хопперы-дозаторы, полувагоны, думпкары, платформы без съемного оборудования) и вагоны с контейнерами.

Грузоотправитель после завершения операций по погрузке или выгрузке выполняет видеофиксацию вагона на мобильный телефон с расстояния, обеспечивающего его вид целиком, с голосовым сопровождением, в котором указываются номер вагона, типы и номера ЗПУ. Видеофайл должен в полной мере и с необходимой четкостью отражать детали и элементы вагона (контейнера), правильность наложения ЗПУ, знаков, трафаретов. В ходе видеосъемки от грузоотправителя также требуется зафиксировать отсутствие просыпания груза, очищенную от остатков ранее перевозимого груза наружную поверхность вагона и колесных пар. В целях исключения «слепых» зон съемка должна вестись непрерывно с последовательным отображением всех сторон вагона. Закончив видеосъемку, грузоотправитель оформляет уведомление о завершении грузовых операций в мобильном приложении «РЖД Груз» и отправляет посредством мессенджера Express отснятый видеофайл работнику ОАО «РЖД», находящемуся в Центре управления перевозками (далее – ЦУП) и осуществляющему операции по приему груженых и порожних вагонов в цифровом формате. Просмотрев отснятый материал и оценив качество присланной информации, приемосдатчик сохраняет видеофайлы в информационном хранилище. При отсутствии замечаний он осуществляет прием вагонов путем нажатия в автоматизированной системе ЭТРАН кнопки «Прием приемосдатчиком», после чего вагоны автоматически оформляются к перевозке.

Уполномоченный работник ОАО «РЖД» по фото- и видеофайлам проверяет: соответствие номера вагона, его грузоподъемности, массы тары вагона с бруса, количества, типа ЗПУ/ЗУ, номеров ЗПУ данным, указанным в перевозочном документе; техническое состояние вагона, контейнера – исправность кузова, люков, дверей, фитингов контейнеров; исправность ЗПУ/ЗУ, правильность его наложения, наличие механической проверки ЗПУ/ЗУ; коммерческую исправность кузова вагона, крыши, пола, переходных площадок, узлов наложения ЗПУ/ЗУ, торцевых и боковых дверей, погрузочно-разгрузочных люков (для вагонов типа «хоппер»), их закрытие, целостность, смещение контейнеров, исправность (целостность) крыш контейнеров, наличие ЗПУ на дверях контейнеров; очистку от остатков ранее перевозимого груза с наружной и внутренней поверхности вагона и колесных пар по кругу катания и их боковой поверхности; закрытие бортов платформ с осаживанием клиновых запоров вниз, дверей и запорных устройств дверей контейнеров; отсутствие посторонних предметов, просыпания, течи груза из контейнера, видимых следов утраты груза, повреждения вагона, просыпания/течи груза, качества заделки конструктивных зазоров, уплотнения щелей вагонов; наличие фиксации люковых закидок полувагонов сектором и увязки за запорные угольники проволокой; необходимых и ясно читаемых знаков, надписей, трафаретов и маркировок на кузове вагона и его раме, и/или на контейнере; и соответствие аварийной карточки, маркировки и знаков опасности на цистернах (контейнерах) (если он следует после выгрузки опасных грузов), состояние котла цистерны, наличие остатков груза на котле.

Следует заметить, что обязательным условием работы по данной технологии является заключение между клиентом и ОАО «РЖД» соглашения об электронном обмене данными.

Представленная технология интересна в первую очередь представителям малого и среднего бизнеса, осуществляющим свою деятельность на станциях, не имеющих в штате

приемосдатчика груза и багажа, поскольку позволяет клиенту не тратить время на ожидание прибытия приемосдатчика с другой станции и использовать бесконтактный метод работы.

При приеме вагонов после выгрузки из них инертных грузов на повышенном пути применение телескопической штанги, камеры, портативного аккумулятора и держателя для мобильных устройств позволяет исключить подъем на вагон, что значительно снижает риск получения травмы, особенно в зимний период.

Что же касается ОАО «РЖД», то внедрение такой технологии позволяет компании обеспечить своим работникам более безопасные условия труда вследствие исключения необходимости нахождения их на железнодорожных путях и на высоте. А также снижается загрузка работников станции, сокращается время от момента предъявления груза к перевозке до оформления перевозочного документа. Кроме этого, наличие фото- и видеофайлов принятых к перевозке вагонов может служить доказательной базой при предъявлении претензий по несохранным перевозкам грузов и приносить дополнительный доход за счет предоставления операторам подвижного состава видеоматериалов по их запросу.

Достигнутые показатели являются важным этапом внедрения новой технологии, которую в перспективе планируется распространить на всей сети железных дорог.

На своих подъездных путях грузоотправитель моделирует процесс приёма груза – на мобильный телефон с голосовым сопровождением записывает видео вагона, фиксируя его внешний вид в целом, отдельные элементы и детали, номера и целостность запорно-пломбировочных устройств, наличие знаков и трафаретов и пересылает видеоматериал специалисту ОАО «РЖД». Специалист сверяет данные из видеофайлов с документами, предоставленными на перевозку, и при отсутствии замечаний прием вагонов в информационных системах ОАО «РЖД» производится в дистанционном формате.

Внедрение цифровых ПСГБ (платформ, систем, гармонизации, баз данных) в грузовые и пассажирские перевозки критически необходимо, так как это устраняет бумажный документооборот, повышает прозрачность (отслеживание в реальном времени, борьба с «серыми» перевозками), ускоряет процессы (электронные документы, оптимизация маршрутов), снижает издержки, улучшает безопасность (мониторинг состояния транспорта, контроль нарушений) и повышает управляемость всей транспортной системы, что ведет к более эффективной логистике и клиент-ориентированному сервису. Такой ключевой шаг к цифровой трансформации отрасли, повышению ее конкурентоспособности и технологической безопасности.

Цифровые платформы создают единообразное информационное пространство, позволяя координировать мультимодальные перевозки, анализировать транспортно-экономический баланс и принимать обоснованные решения, что очень важно для России, стремящейся к технологическому суверенитету и повышению эффективности всей транспортной системы.

Широкое внедрение цифровых ПСГБ – это не только модернизация, а фундаментальная трансформация транспортного комплекса, которая необходима для повышения его эффективности, безопасности, клиентоориентированности и конкурентоспособности в условиях цифровой экономики.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи». Правовая основа использования УКЭП в цифровом ПСГБ. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112701/ (дата обращения 04.12.2025).
2. Официальный сайт системы «Электронная транспортная накладная (ЭТрН)». Крупнейший в России практический пример цифрового документооборота в логистике [Электронный ресурс]. URL: <https://etrn.ru/> (дата обращения 04.12.2025).

3. Ассоциация «Цифровой транспорт и логистика». Материалы по цифровой трансформации отрасли. Аналитика и кейсы по внедрению цифровых решений, включая ПСГБ, в России. [Электронный ресурс]. URL: <https://dtl.aseta.ru/> (дата обращения 04.12.2025).

4. Рекомендации по применению RFID-технологий в логистике и управлении цепями поставок. Официальный документ, описывающий технологии, лежащие в основе автоматизации ПСГБ. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/activities/RFID> (дата обращения 04.12.2025).

Digital receiving and dispatch: a revolution in rail logistics

Kuznetsova A.O., Abdulina I.N.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the modern concept of a digital cargo and baggage transponder (DSS) as a key element of the digitalization of the transport and logistics industry; the problems of traditional paper document management during cargo acceptance and delivery are analyzed; the practical benefits of implementing the system for all participants in the supply chain: carriers, shippers, forwarders and recipients are considered; the conclusion is made about the need for widespread implementation of digital PSBS to increase transparency, speed and reliability of freight and passenger transportation.

Keywords: *digital cargo pickup, electronic bill of lading, digital baggage, logistics, document management, mobile application, technical conditions for cargo placement and fastening*

УДК 908+656.2

Патриотический маршрут «Код Победы»

Кузьмина А.А., Трегубова С.Э.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В данной статье рассмотрены аспекты построения туристического маршрута Оренбург-Орск на основе технологии QR-кодирования.

Ключевые слова: *железнодорожный транспорт, цифровые технологии, экономические и технические составляющие работы*

*«Есть память – охранительница дней
И память – предводительница века»
Арсений Тарковский*

Все верно: память нации – это наш культурный код, который никому не под силу взломать и сломать. И так получилось, что «предводительницей века» у русского народа стала память о войне.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта, дата его основания – 24 октября 1921 года. Транспортное учебное заведение с уникальной, почти столетней историей, традициями и конечно людьми: преподавателями и выпускниками.

Легендарным и вечно живым героем является выпускник 1938 года Борис Иванович Юркин. Операция «Багратион», битва за взятие Западной Двины, командир пулеметчиков,

погибший в результате тяжелого ранения и захороненный в братской могиле. В 1944 году Борису Ивановичу присвоено звание Герой Советского Союза посмертно.

Выпускники семидесятых, опаленные афганской войной, Кузнецов А. и Чухров С. за выполнение интернационального долга посмертно награждены орденами «Красной звезды».

Местяшов Григорий Иванович, выпуск 1979 года, командир военного вертолета, погиб в Грузино – югоосетинском конфликте. По инициативе вдовы героя с 2017 года в ОТЖТ учреждена стипендия имени Местяшова Г.И. Крыло вертолета передано семьей героя в историко – патриотический центр техникума. Реализован совместный проект преподавателей и студентов по цифровизации музейного материала: экспонаты, письма, архивные документы. Красной нитью в нашей памяти проходят подвиги преподавателей, героев войны и труда. Сохраняя память о них, сохраняешь свое имя в истории своей семьи, своего рода, своей страны.

В сентябре 2024 года, в рамках подготовки к празднованию 80-летия Победы в Великой Отечественной Войне, в техникуме началась реализация проекта «Дороги Победы». Стальная крепость, поезд милосердия, коридор бессмертия, дорога мужества – вот некоторые факты военных лет с участием героев – железнодорожников. Архивные документы, исторические очерки, газеты того времени, уникальный материал про участие оренбуржцев в годы войны. Дорога Победы стала дорогой боевой и трудовой доблести. Мы должны это знать и помнить.

Желание поделиться историческим материалом привело к идее создания цифрового проекта. Для реализации проекта исследовали цифровые технологии, сервисы, применяемые в транспортной отрасли.

Информационные технологии проникают во все сферы нашей жизни, от подбора и бронирования туров до виртуальных путешествий. В компании ОАО «РЖД» активно применяются цифровые сервисы для пассажиров. Новые возможности и инструменты: онлайн-платформы, мобильные приложения, мультимедийный портал «Попутчик», сервис «Поиск забытых вещей», электронный билет, QR-коды. Большинство туристов не любят утруждать себя чтением длинных текстов и поэтому предпочитают цифровые ресурсы. Персонализированными путеводителями становятся QR-коды. Составить маршрут, получить рекомендации о местных традициях и культуре, получить подробную информацию о тех населенных пунктах, которые они проезжают.

Из всех предложенных вариантов самой интересной идеей оказалась тема патриотического маршрута, отдать память героям войны.

Патриотический маршрут «Код Победы».

Объект реализации: вагон пассажирского поезда, электропоезда.

Способ: персонализированный путеводитель – QR-код, аудиозапись.

Цель проекта: Человеческая память. Патриотизм. Долг.

Задачи: выбрать железнодорожный маршрут, изучить историю железнодорожных станций входящих в маршрут, ознакомиться с событиями военного времени, используя технологические приемы цифровизации, сгенерировать QR-код, ознакомить пассажиров поезда с исторической летописью родного края.

Состав команды: преподаватели, студенты – любители истории, активисты крыла Молодежного Фронта, участники патриотического клуба «Витязь».

Согласно разработанного плана было определено железнодорожное направление Оренбург – Орск, пригородный электропоезд, расстояние 241 км, время в пути пять часов, количество пассажиров в среднем 1285.

Из маршрута определено восемь железнодорожных станций: Оренбург, Сакмарская, Черный Отрог, Саракташ, Желтая, Кувандык, Медногорск, Орск.

В соответствии с планом проекта необходимо:

– для подтверждения актуальности выбора темы, провести анкетирование среди обучающихся ОриПС и их родителей, для определения формата проекта;

- ### Этапы реализации проекта:

- [illegible]

– применили специальную программу – генератор QR-кодов (подготовленный материал сгенерировали и разместили на карту по железнодорожному маршруту пригородного поезда сообщением Оренбург – Орск; карта патриотического маршрута размещена в пассажирских вагонах на удобные и доступные для считывания места, это позволяет пассажиру легко ориентироваться, даже не зная языка; пассажир фотокамерой мобильного телефона легко выполняет распознавание информации; перед отправлением

состава проводится аудиосопровождение с информацией по тематике маршрута (рисунок 2));



Рисунок 2 – Карта патриотического маршрута

– интерактивная информация в пути следования имеет ряд достоинств: любой язык, доступность получения информации, не требует устойчивой зоны приема сигнала, информации текст, иллюстрации, мультимедиа, аудио и видео файлы; большой объем информации по сравнению с информационным табло;

– адаптация проекта прошла с неожиданным результатом; проведя интервьюирование с пассажирами, получены результаты проекта в трех основных показателях: это социальный, исторический и образовательный эффект.

Проект направлен на повышение историко-культурной и научно-популярной грамотности населения, на популяризацию среди наших современников, в первую очередь представителей молодого поколения, успехов нашей страны и нашего народа. Его реализация даст молодежи четкое понимание, что история России – это история гордости, чести, развития, подвига, преодоления, победы.

Список использованных источников

1. Ковалёв А.И. QR-коды, их свойства и применение / А.И. Ковалев и др. // Молодой ученый, 2016. №10. С. 56-59.
2. Технология QR-кодов. Технические характеристики QR-кодов. [Электронный ресурс]. URL: <http://qr-code.creambee.ru/blog/post/qr-specification/> (дата обращения 14.12.2025).

Patriotic route «Victory Code»

Kuzmina A.A., Tregubova S.E.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article examines aspects of constructing a tourist route Orenburg-Orsk based on QR coding technology.

Keywords: *transit wagon, reconstruction, digital technologies, station operations*

Современный взгляд на изобретение торцевого ключа

Сарычев Н.С.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

Статья посвящена методике моделирования различных механизмов; в частности, рассматриваются этапы моделирования торцевого ключа.

Ключевые слова: моделирование, механизм, 3D-модель

В современном мире любой молодой человек, на мой взгляд, должен заниматься спортом, владеть компьютером, управлять автомобилем и, безусловно, как настоящий железнодорожник-электромеханик уметь работать с инструментами, такими как, например, гаечный торцевой ключ.

Я уверен, что ремонтировать что-либо, знать инструменты и их разновидности (например, в чем отличия разводного ключа от газового и т.д.), уметь и самое главное применять их на практике, в быту – это должно быть в крови у нас.

Однажды задумавшись, а кто изобрел этот нехитрый инструмент и, изучив историю этого изобретения, меня поразило: во-первых, изобретателем торцевого ключа стал подросток Питер М. Робертс (Peter M. Roberts). Он пришёл работать в фирму Sears. Увидев его изобретение, руководство этой компании предложила Питеру за права на патент 10000 долларов, сказав, что изобретение не имеет особой ценности. Конечно, юноша согласился, а компания Sears после этого выпустила около 50 миллионов торцовых гаечных ключей; во-вторых, просмотрел массу сайтов так я и не нашел ни одной фотографии этого молодого человека, истории его жизни. Смог ли он чего добиться и изобрел что-либо еще...

Итак, что это такое торцевой ключ и зачем нужно уметь пользоваться им, если сейчас можно пригласить домой слесаря или загнать машину в автомастерскую; а что у меня получится, применив программу SolidWorks, предназначенную для создания 3D-модели?

Цель работы:

- изучить натурный образец торцевого ключа;
- разработать 3D-модель;
- разработать наглядный материал для лекционно-практической и внеучебной работы студентов.

Объектом исследования работы стал торцевой ключ.

Предмет исследования - создание компьютерной модели этого ключа.

Торцевой ключ – инструмент, рабочая часть которого представляет собой трубку с внутренней насечкой для фиксации граней (рисунок 1).

Ключ используется для раскручивания глубоко посаженных болтов и гаек. Надежность фиксации соответствует накидному.

В зависимости от формы бывают трубчатые, «Т» и «Г» образные.



Рисунок 1 – Торцевой ключ

Этапы создания торцевого ключа в программе Solidworks.

Создаём окружность диаметром 10 мм. Затем вытягиваем бобышку-основание на 80 мм (рисунок 2).

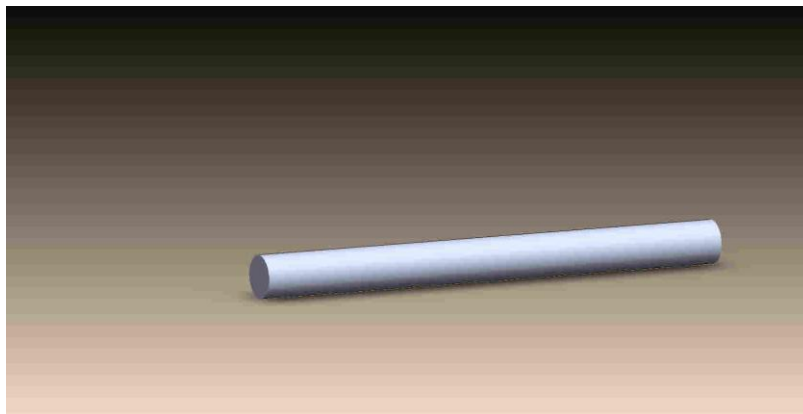


Рисунок 2 – Создание цилиндрической основы ключа

Создаём окружность диаметром 14 мм, а также шестигранник в центре на 8мм. А затем также вытягиваем бобышку на расстояние 15 мм (рисунок 3).

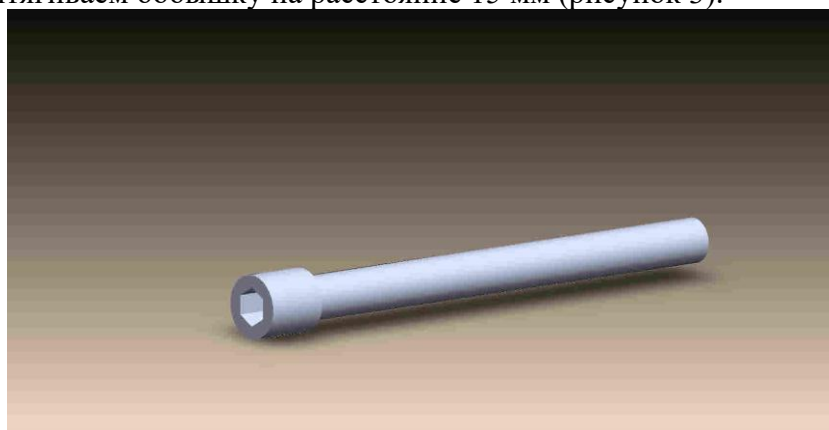


Рисунок 3 – Создание шестигранной бобышки

Проектируем овальную ручку при помощи эскиза овал с осями, вытягиваем основание вниз на 10 мм (рисунок 4).

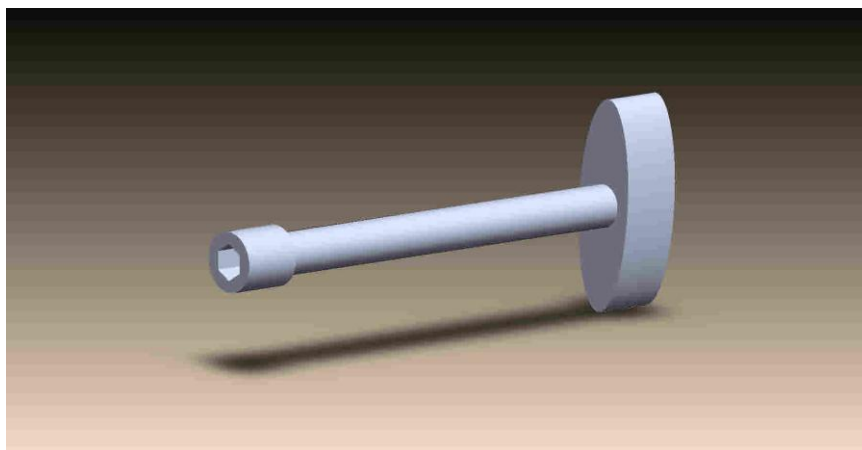


Рисунок 4 – Создание крутящей ручки

Используем команду скругление радиусом 1 мм на всех острых кромках прототипа, а также при помощи команды вытянутый вырез обрезаем рукоятку, получая две плоские грани (рисунок 5).

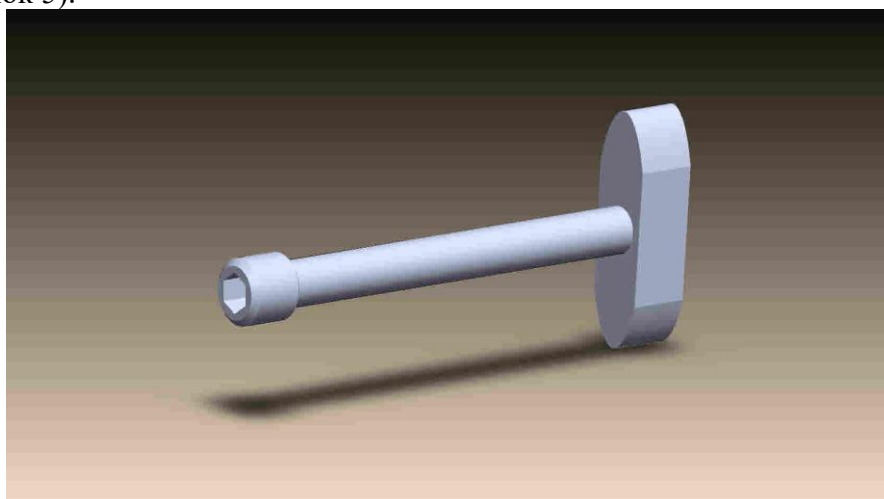


Рисунок 5 – Скругляем острые углы ключа

В завершении убираем фаски 1×45 градусов. Модель торцевого ключа готова (рисунок 6).

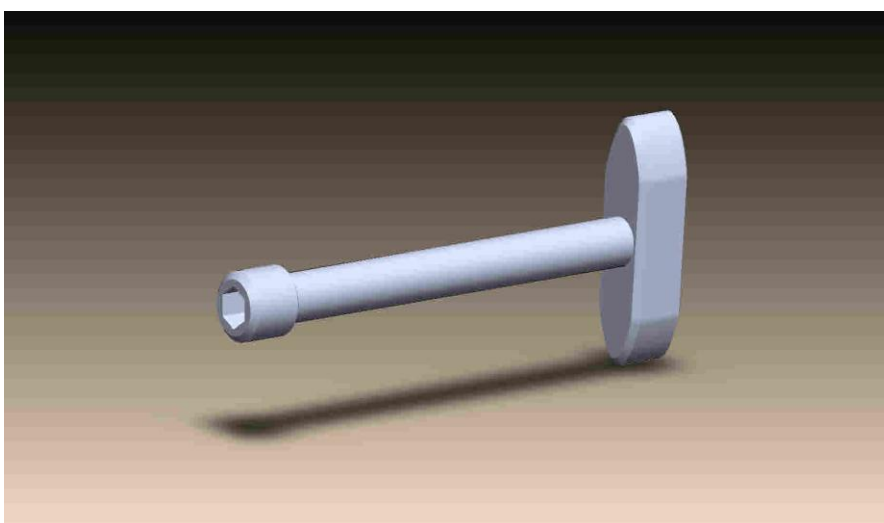


Рисунок 6 – Срез фаски

Вот такой современный взгляд на изобретение торцевого ключа прошлого получился с программой SolidWorks.

Список использованных источников

1. Новые возможности SolidWorks 2019. [Электронный ресурс]. URL: https://help.solidworks.com/2019/Russian/WhatsNew/c_sw_composer_wn_sub_header.htm (дата обращения 18.10.2025).
2. Подготовка кадров для железнодорожной отрасли. [Электронный ресурс]. URL: http://akvobr.ru/podgotovka_kadrov_dlya_zheleznodorozhnoi_otrasli.html (дата обращения 18.10.2025).
3. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин, примеры решения задач: учебное пособие / В.В. Шелофаст, Т.Б. Чугунова. М: Издательство АПМ, 2007. 239 с.

A modern look at the invention of the socket wrench

Sarychev N.S.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article is devoted to the methods of modeling various mechanisms; in particular, the stages of modeling a face wrench are considered.

Keywords: *modeling, mechanism*

УДК 377.5+004

Интеграция современного тренажера ВЛ80С в учебный процесс подготовки помощников машинистов

Семенова Т.А., Фаттахова Г.Г.

ГАПОУ «Казанский автотранспортный техникум им. А.П. Обыденнова», Казань, Россия

В статье рассматриваются проблемы практической подготовки обучающихся в профессиональных образовательных организациях по профессии «23.01.09 Помощник машиниста». Выявлены системные ограничения, связанные с недостаточным доступом к реальному подвижному составу, высоким уровнем риска при проведении занятий, невозможностью отработки нештатных ситуаций, субъективностью контроля и низкой мотивацией студентов; в качестве эффективного решения предложена интеграция в учебный процесс специализированного тренажера-имитатора кабины электровоза ВЛ80с. Проанализированы ключевые дидактические и экономические преимущества данного цифрового комплекса: безопасность, доступность, возможность моделирования аварийных сценариев, объективность оценки и поддержка профориентационной деятельности. На примере ГАПОУ «Казанский автотранспортный техникум им. А.П. Обыденнова» показано, что тренажер является незаменимым инструментом для формирования устойчивых практических компетенций на начальном и промежуточном этапах обучения, что в конечном итоге способствует повышению безопасности на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: *профессиональное образование, помощник машиниста, тренажер ВЛ80с, цифровые технологии, практическая подготовка, безопасность, железнодорожный транспорт*

Подготовка квалифицированных кадров для железнодорожного транспорта, в частности помощников машинистов локомотивов, является стратегически важной задачей, от решения которой напрямую зависит безопасность перевозочного процесса. Современные требования профессиональных стандартов и нормативных документов предполагают наличие у выпускника не только глубоких теоретических знаний, но и

устойчивых практических навыков, доведенных до автоматизма. Однако традиционная система практической подготовки в профессиональных образовательных организациях сталкивается с рядом существенных системных ограничений.

Основной проблемой является крайне ограниченный доступ обучающихся к реальному подвижному составу. Практические занятия на электровозах ВЛ80с и других типах локомотивов носят эпизодический характер и сводятся в основном к ознакомительным экскурсиям в локомотивные депо, что не позволяет в полном объеме отработать базовые алгоритмы управления.

Проведение занятий на действующем локомотиве сопряжено с высокими профессиональными рисками. Ошибка обучающегося при управлении тормозами, выборе режима тяги или интерпретации сигналов АЛСН в реальных условиях может привести к аварийной ситуации. Кроме того, существует риск получения травм от движущихся частей оборудования или воздействия высокого напряжения.

Современное развитие железнодорожного транспорта характеризуется интенсивной цифровизацией, внедрением систем интеллектуального управления движением и ужесточением требований к безопасности и экономической эффективности перевозок. Эти вызовы формируют конкретный практический запрос от компаний-работодателей, прежде всего от ОАО «РЖД» и её дочерних обществ, на подготовку специалистов, обладающих не только фундаментальными знаниями, но и устойчивыми, доведёнными до автоматизма практическими навыками, сформированными в условиях, максимально приближенных к реальным. Таким образом, задача образовательных организаций выходит за рамки традиционного обучения и требует интеграции инновационных, имитационных технологий, способных обеспечить качественный скачок в практической подготовке. Предлагаемое решение по интеграции тренажёра ВЛ80с является прямым ответом на этот запрос и представляет собой не теоретическую модель, а реализованный и апробированный практико-ориентированный инструмент.

Важным методическим недостатком является принципиальная невозможность многократной безопасной отработки на реальной технике нештатных и аварийных ситуаций, регламентированных инструкциями, таких как обрыв контактного провода, отказ тормозной магистрали или неисправность системы КЛУБ-У. Формирование навыков работы по «аварийным схемам» с использованием специфического инструмента остается за рамками учебного процесса.

Контроль действий обучающегося со стороны инструктора в условиях реальной поездки носит субъективный характер и не позволяет объективно зафиксировать весь комплекс эксплуатационных параметров: точные значения скорости, время срабатывания тормозов, энергопотребление, отклонения от графика движения.

Пассивный характер значительной части занятий, основанных на изучении схем, инструкций и учебников без связи с живым опытом управления, снижает учебную мотивацию. Также ограничены возможности профорientационной работы, поскольку допуск школьников к реальным локомотивам в рамках дней открытых дверей запрещен требованиями безопасности.

Эффективным решением обозначенных проблем является интеграция в учебный процесс современных тренажерных комплексов. В ГАПОУ «Казанский автотранспортный техникум им. А.П. Обыденнова» для подготовки по профессии 23.01.09 Помощник машиниста (локомотива) используется учебный тренажер-имитатор кабины электровоза ВЛ80с, представляющий собой полноценный цифровой аналог пульта управления с виртуальной модельной средой.

Данный комплекс позволяет в безопасных условиях аудитории отрабатывать как штатные, так и критические сценарии вождения. Тренажер обеспечивает визуализацию ключевых элементов инфраструктуры: поездов со средствами автоматики, стрелочных переводов с электроприводом, участков пути с рельсовыми цепями.

Используемый в техникуме тренажёр представляет собой комплекс аппаратно-программного моделирования, включающий физический макет кабины машиниста ВЛ80с с рабочим местом, идентичным реальному по компоновке и тактильным ощущениям (например, усилие на тормозной рукоятке, ход контроллера машиниста), и мощную графическую станцию, формирующую виртуальную среду. Программное обеспечение тренажёра обеспечивает высокодетализированную симуляцию работы всех ключевых систем локомотива: систем тягового и рекуперативного торможения, цепей управления, устройств безопасности (АЛСН, КЛУБ-У), радиостанции и пневматического оборудования. Моделируются физические параметры движения состава (масса, профиль пути, состояние рельсов), что позволяет отрабатывать навыки управления в различных, в том числе сложных, погодных условиях (туман, гололёд, листопад). Именно эта глубина моделирования превращает тренажёр из простого наглядного пособия в полноценный инструмент формирования профессиональных компетенций.

Проведенный анализ позволяет выделить следующие дидактические и организационные преимущества тренажера ВЛ80с:

- экономичность – минимальные затраты на электроэнергию, отсутствие расходов на износ реального оборудования, горюче-смазочные материалы и средства индивидуальной защиты;
- безопасность – полное исключение рисков для жизни и здоровья обучающихся при отработке любых, в том числе аварийных, сценариев;
- доступность и гибкость – круглосуточная доступность для занятий, возможность детального разбора любого этапа поездки, «остановки» времени, адаптации сценариев и условий (погода, маршрут, неисправности);
- объективность контроля – встроенная система виртуального инструктора отслеживает все действия в реальном времени, немедленно корректирует ошибки и формирует детализированный цифровой протокол для последующего анализа;
- профориентационный потенциал – позволяет в интерактивной и безопасной форме знакомить абитуриентов с профессией, повышая ее технологический престиж и привлекательность.

Практическая значимость исследования раскрывается в деталях внедрения тренажёра ВЛ80с в образовательную программу по профессии 23.01.09. В техникуме тренажёр интегрирован на всех этапах обучения: на начальном этапе (1 курс) используется для профессиональной ориентации и первичного ознакомления с кабиной, органами управления и основными приборами в рамках классных часов; на основном этапе (2-3 курс) становится центральным инструментом в рамках профессионального модуля «Управление и техническая эксплуатация электровоза под руководством машиниста». Для него разработаны конкретные практические задания и сценарии, например, «Ведение поезда на перегоне с ограничениями скорости», «Действия при срабатывании сигнала «Бдительность» АЛСН» и «Ликвидация условной неисправности в цепи управления».

На этапе контроля сценарии тренажёра используются для проведения демонстрационного экзамена, что обеспечивает объективную и независимую оценку сформированных навыков.

Качественный анализ опыта внедрения, основанный на анкетировании преподавателей-инструкторов и отзывах мастеров производственного обучения от предприятий-партнёров, позволяет выделить следующие практические эффекты:

- повышение уверенности студентов: обучающиеся приходят на первичную практику в депо, уже имея чёткое понимание последовательности действий и устройства кабины, что снижает психологическую нагрузку и повышает эффективность работы с реальным оборудованием;

- снижение операционных рисков на практике: инструкторы отмечают, что количество грубых ошибок, связанных с некорректными действиями на пульте управления или незнанием технологических алгоритмов, сократилось на 40-50%;
- рост учебной мотивации: интерактивный и игровой (в позитивном смысле) формат работы повысил вовлеченность студентов в практические занятия;
- профориентационный успех: использование тренажёра на днях открытых дверей сделало профессию помощника машиниста технологически привлекательной для абитуриентов, что подтверждается стабильным конкурсом на данную профессию.

Таким образом, учебный тренажер ВЛ80с не является простой заменой реальной практики, а представляет собой незаменимый цифровой инструмент для начального и промежуточного этапов формирования профессиональных компетенций. Его интеграция в образовательный процесс, как показал опыт Казанского автотранспортного техникума, позволяет эффективно формировать базовые нейромоторные навыки управления, отрабатывать действия в редких опасных ситуациях и готовить специалистов с автоматизированными алгоритмами поведения в нештатных условиях.

В качестве практических рекомендаций предлагаются следующие шаги:

- адаптация учебно-методических комплексов: разработка рабочих программ практик и профессиональных модулей с чётким распределением часов и заданий для тренажёрной подготовки;
- подготовка педагогических кадров: обязательное обучение инструкторов не только работе с интерфейсом тренажёра, но и методике построения и анализа сложных учебных сценариев;
- региональная спецификация: настройка виртуальных маршрутов в симуляторе с учётом особенностей местной инфраструктуры (характерные профили пути, станционные планы) для максимального приближения обучения к будущему месту работы выпускников.

Перспективным направлением является интеграция таких тренажёров в систему непрерывного профессионального развития, включая повышение квалификации действующих машинистов, что вносит прямой вклад в реализацию стратегических задач по цифровизации и повышению кадрового потенциала железнодорожной отрасли России.

Это прямой путь к повышению качества, безопасности и конкурентоспособности профессиональной подготовки кадров для железнодорожной отрасли.

Список использованных источников

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. М.: Трансжелдориздат, 2020. 287 с.
2. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации. М.: Трансжелдориздат, 2021. 145 с.
3. Белов И.В., Козлов Д.А. Современные тренажерные комплексы в профессиональной подготовке машинистов // Транспорт: наука, техника, управление. 2023. № 5. С. 45-50.
4. Методика практической подготовки помощников машинистов с применением тренажерных систем: методическое пособие / под ред. С.П. Громова. СПб.: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2022. 112 с.
5. Официальный сайт ГАПОУ «Казанский автотранспортный техникум им. А.П. Обыденнова» [Электронный ресурс]. URL: <https://kazan-at.ru> (дата обращения: 10.12.2025).

Integration of the modern VL80S simulator into the educational process for assistant locomotive driver training

Semenova T.A., Fatakhova G.G.

State Autonomous Professional Educational Institution «Kazan Motor Transport College named after A.P. Obydenov», Kazan, Russia

The article examines the challenges of practical training for students pursuing qualification «23.01.09 Assistant Locomotive» Driver in vocational education institutions; systemic constraints are identified, including insufficient access to actual rolling stock, high levels of risk during training sessions, the impossibility of practicing nonstandard situations, subjective oversight, and low student motivation; as an effective solution, the integration into the educational process of a specialized simulator replicating the cab of the VL80S (VL80S electric locomotive) is proposed; the key didactic and economic advantages of this digital complex are analyzed: safety, accessibility, the ability to model emergency scenarios, objective assessment, and support for career guidance activities\$ using the example of GAPOU «Kazan Motor Transport College named after A.P. Obydenov», the study demonstrates that the simulator is an indispensable tool for developing stable practical competencies at the initial and intermediate stages of training, ultimately contributing to increased safety in railway transport.

Keywords: vocational education, assistant locomotive driver, VL80S simulator, digital technologies, practical training, safety, railway transport

УДК 656.256.12+004

Способы и средства повышения безопасности на железнодорожном переезде 1511 км перегона Оренбург – Каргала

Тюрина А.В., Трегубова С.Э.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В данной статье рассмотрены способы и средства повышения безопасности на нерегулируемом железнодорожном переезде.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, цифровые технологии, экономические и технические составляющие работы

Железнодорожные переезды – это важный элемент транспортной инфраструктуры, где пересекаются пути автомобильного и железнодорожного движения.

Несмотря на технический прогресс, количество дорожно-транспортных происшествий здесь остается значительным. Это обусловлено как техническими, так и человеческими факторами. Проблема повышения безопасности на переездах, несмотря на предпринимаемые меры, не теряет своей актуальности.

Проанализируем существующие способы и средства обеспечения безопасности на железнодорожных переездах, рассмотрим перспективные направления развития данных систем на примере неохраемого железнодорожного переезда 1511 км перегона Оренбург – Каргала (рисунок 1).



Рисунок 1 – Переезд 1511 км перегона Оренбург – Каргала

Переезд 1511 км перегона Оренбург – Каргала является неохраняемым переездом без дежурного работника. Контроль исправности устройств находится у ДСП. Оснащен только переездным светофором со звуковым оповещением. Таким образом, является зоной повышенной опасности. Большинство ДТП произошли на неохраняемых железнодорожных переездах. Причинами многих ДТП стали грубые нарушения правил дорожного движения водителями транспортных средств, когда автомобилисты пытались пересечь железнодорожный переезд под запрещающие показания сигнализации и игнорируя требования дорожных знаков.

Современные технологии предоставляют широкий спектр технических решений для снижения аварийности на железнодорожных переездах. Эти средства направлены на предупреждение водителей о приближении поезда, физическое ограничение движения, а также на повышение уровня автоматизации и контроля.

Рассмотрим один из способов – система контроля и удаленного информирования членов локомотивных бригад о занятости закрытого переезда автотранспортными средствами.

Система рассчитана на применение совместно с устройствами АПС на железнодорожных переездах в качестве средства контроля отсутствия в зоне переезда автотранспортных средств и посторонних предметов, препятствующих движению подвижного состава. Она может применяться на однопутных и многопутных регулируемых переездах всех категорий на участках с любым видом тяги поездов, как при новом строительстве, так и при модернизации существующих переездов.

Структурная схема системы контроля и удаленного информирования выглядит следующим образом (рисунок 2).

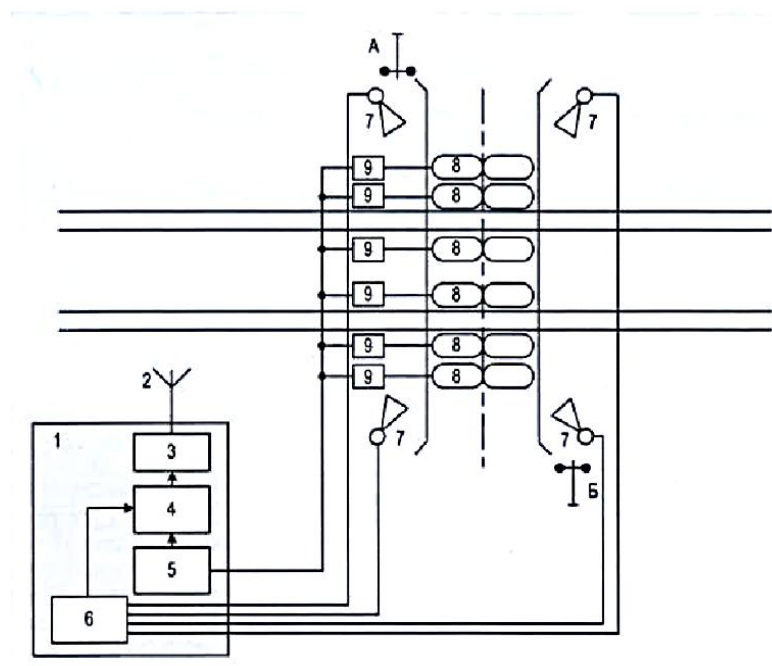


Рисунок 2 – Структурная схема системы контроля и удаленного информирования

В состав системы входит обогреваемый антивандальный релейный шкаф, внутри которого размещены радиостанция, блок сбора и обработки информации с электронных блоков индуктивных петлевых датчиков, блок сбора и обработки информации с акустических датчиков, речевой информатор. На мачтовой опоре смонтировано антенное устройство. На глубине 15-30 см относительно полотна проезжей части монтируют индуктивные петлевые датчики, количество которых зависит от длины переезда. По углам проезжей части переезда с учетом габарита устанавливают акустические датчики, которые используются как дополнительные средства контроля.

Принцип действия системы контроля следующий. В момент закрытия переезда, фиксируемого устройствами переездной сигнализации, начинается периодический опрос индуктивных петлевых и акустических датчиков. В случае несанкционированного въезда на переезд автотранспортного средства, падения с автомобиля или проследовавшего поезда габаритного предмета срабатывают соответствующие индуктивные и (или) акустические датчики. Эти устройства, как правило, реагируют на металлические объекты, поскольку их принцип действия основан на изменении индуктивности обмоток. Акустические датчики реагируют на изменение объема объектов в зоне закрытого переезда. Датчики настраиваются таким образом, чтобы система не срабатывала при передвижении одиноких пешеходов и животных. При срабатывании одного или нескольких датчиков сигнал от них передается в блоки 5, 6 и 9, где обрабатывается, и далее поступает в речевой информатор 4. Затем посредством радиостанции и антенного устройства он распространяется в радиусе 1,5-2 км от железнодорожного переезда.

Обеспечение безопасности на железнодорожных переездах – это комплексная задача, требующая взаимодействия технических решений, нормативного регулирования, инфраструктурной модернизации и участия самих граждан.

Список использованных источников

1. Иванов А.Ю. Концепция построения единого информационного пространства интеллектуальной мультимодальной транспортной системы / А.Ю. Иванов, В. И. Комашинский, И.Г. Малыгин // Транспорт РФ, 2016. № 6 (67). С. 24-28.
2. Иванов А.Ю. Мобильные распределенные базы данных Интеллектуальной мультимодальной транспортной системы / А.Ю. Иванов, В.И. Комашинский,

И.Г. Малыгин. СПб.: ИПТ РАН, 2017. 166 с.

3. Малыгин И.Г. Сети, информация и знания – основные драйверы четвертой индустриальной революции (INDUSTRIE4.0)/ И.Г. Малыгин, В.И. Комашинский, М.Ю. Аванесов и др. // Информ. и космос. 2016. № 1. С. 19-22.

4. Малыгин И.Г. Четвертая индустриальная революция (INDUSTRIE4.0) в транспортной и сопутствующих отраслях/ И.Г. Малыгин, В.И. Комашинский, А.Н. Асаул // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. № 2(38). С. 8-17.

5. Малыгин И.Г. Концептуальные подходы к построению интеллектуальной мультимодальной транспортной системы РФ / И.Г. Малыгин, В.И. Комашинский, А.Н. Асаул и др.// Информ. и космос. 2016. № 3. С. 8-17.

Methods and means of improving safety at the railway crossing at km 1511 of the Orenburg – Kargala section

Tyrina A.V., Tregubova S.E.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article discusses ways and means of improving safety at uncontrolled railroad crossings.

Keywords: *transit wagon, reconstruction, digital technologies, station operations*

УДК 681.51+656.2

Внедрение системы счета осей на станции ЭССО-ИЛС: точность, безопасность и эффективность

Шерстнев В.В., Иноземцев С.А.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В условиях роста грузопотоков и требований к точности логистики, актуальной задачей для железнодорожных станций является внедрение высокоточных и надежных систем автоматизированного контроля. Традиционные методы учета, основанные на визуальном наблюдении или устаревшей аппаратуре, не обеспечивают необходимой достоверности и скорости передачи данных, что приводит к простоям, ошибкам в маршрутизации и снижению общей безопасности; внедрение современных систем счета осей на станциях, подобных ЭССО-ИЛС, становится ключевым фактором цифровизации инфраструктуры.

Ключевые слова: *система счета осей, ЭССО-ИЛС, отслеживание подвижного состава, автоматизация сортировочной станции, контроль перемещения вагонов, SCADA-системы, железнодорожная автоматика, контроль целостности состава, безопасность движения*

Эффективное управление маневровой работой на крупной железнодорожной станции – это сложный процесс, требующий безошибочного контроля за перемещением каждого локомотива и вагона. Система ЭССО-ИЛС, как важный железнодорожный узел, столкнулась с необходимостью модернизации парка устройств слежения. Решением стала интеграция современной системы счета осей (далее – ССО), которая пришла на смену морально и физически устаревшим средствам контроля. Данная статья рассматривает принципы работы ССО на станции ЭССО-ИЛС, ее преимущества, статистику эффективности и анализирует, какие технологии она заменила.

Система счета осей – это комплекс аппаратно-программных средств, предназначенный для автоматического определения факта, направления и количества осей, прошедших через контролируруемую точку пути.

На станции ЭССО-ИЛС система построена по модульному принципу. Чувствительные элементы (датчики), наиболее часто применяются колесные датчики (индукционные или тензометрические), устанавливаемые на рельсах. При прохождении колесной пары меняются магнитные или механические параметры, что фиксируется системой. Дополнительно могут использоваться фотоэлектрические барьеры или радиолокационные датчики для верификации данных.

Полученные сигналы обрабатываются локальными программируемыми контроллерами (далее – ПЛК), которые фильтруют помехи (например, от вибраций), определяют направление движения и ведут точный счет осей.

Данные от контроллеров в реальном времени передаются в центральную SCADA-систему (диспетчерскую систему управления) станции ЭССО-ИЛС. На мнемосхеме пути диспетчер визуально наблюдает за занятостью/свободностью участков, движением составов и маневровых групп.



Рисунок 1 – Датчик

Ключевая задача ССО на ЭССО-ИЛС – не просто подсчет, а контроль целостности подвижного состава при заезде на маршрут и съезде с него, что является критически важным для безопасности.

Внедрение современной системы счета осей позволило поэтапно вывести из эксплуатации несколько типов устаревших устройств:

- электромеханические рельсовые цепи (далее – РЦ) устаревших типов частично заменены на участках, где требуется именно контроль оси, а не только занятости участка, ССО обеспечивает более высокую точность и лучше работает в условиях плохого балласта или слабого сопротивления изоляции;

- системы, основанные исключительно на точечных датчиках (далее – АЛСН), датчики АЛС (автоблокировки) выполняют другие функции, ССО добавила к ним специализированный, более точный для задач станции, подсчет;

- устаревшие системы централизации (далее – ЭЦ), не имеющие функции автоматического контроля осей, модернизация ЭЦ на ЭССО-ИЛС шла параллельно с внедрением ССО, что позволило создать единый информационный контур;

- ручной визуальный контроль и отчетность, значительно сокращена зависимость от человеческого фактора, диспетчер теперь оперирует объективными цифровыми данными, а не приблизительными докладами с поля.

Таким образом, ССО не столько полностью заменила, сколько дополнила и существенно усилила возможности существующей автоматики, внося новый уровень детализации данных.

Применение системы счета осей принесло станции ряд существенных преимуществ, такие как повышение безопасности. Автоматическое обнаружение «отреза» вагона или несанкционированного движения при проведении маневров. Система блокирует установку маршрута, если не подтвержден полный съезд состава с участка. Погрешность в подсчете осей приближается к 0%, что исключает ошибки в планировании и формировании составов.

Сокращается время на маневровые операции. Диспетчер оперативно получает информацию о завершении перестановки, что сокращает технологические интервалы.

Данные ССО легко оцифровываются и могут передаваться в вышестоящие системы управления перевозками (далее – АСУ), обеспечивая прозрачность логистической цепочки. Также уменьшается потребность в постоянном ручном контроле, повышается ресурс других устройств (например, стрелочных приводов) за счет исключения ошибочных команд. Система обладает функциями самодиагностики, оповещая технический персонал о возможных неисправностях датчиков.

Анализ работы системы счета осей на станции ЭССО-ИЛС после двух лет эксплуатации показал следующие результаты:

- точность отслеживания подвижного состава – достигнут показатель в 99,8% корректных срабатываний;
- сокращение инцидентов – количество случаев, связанных с неконтролируемым откатом или «отрезом» вагона, снизилось примерно на 70%;
- влияние на технологическое время – среднее время на выполнение маневровой операции по контролю освобождения/занятия путей сократилось на 15-20% за счет исключения процедур ручного подтверждения;
- экономический эффект – снижение задержек и оптимизация работы позволили увеличить пропускную способность сортировочной горки станции на примерно 7%;
- надежность – среднее время наработки на отказ (MTBF) комплекса ССО превышает 25 000 часов.

Внедрение современной системы счета осей на станции ЭССО-ИЛС стало логичным и необходимым шагом в рамках программы цифровой трансформации железнодорожной инфраструктуры. Эта технология доказала свою эффективность как высокоточный и надежный инструмент для автоматизированного отслеживания перемещения локомотивов и вагонов. Заменяя и дополняя устаревшие методы контроля, ССО обеспечила качественный скачок в безопасности, операционной эффективности и прозрачности всех процессов на станции. Полученная статистика подтверждает, что система не только окупилась, но и создала задел для дальнейшей интеграции в концепцию «Единого цифрового пространства» железнодорожного транспорта. Опыт успешного применения на ЭССО-ИЛС может быть тиражирован на других станциях сети, что в целом повысит надежность и конкурентоспособность грузовых перевозок.

Список использованных источников

1. Леоненко Е.Г. Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения: учебное пособие. Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. 224 с.
2. Пашкевич М.Н. Изучение правил технической эксплуатации железных дорог и безопасности движения: учебное пособие. Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. 108 с.
3. Кобзев В.А. Повышение безопасности работы железнодорожных станций на основе совершенствования и развития станционной техники: учебное пособие / В.А. Кобзев,

И.П. Старшов, Е.И. Сычев. Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. 264 с.

Implementation of an axle counting system at the ESSO-ILS station: accuracy, safety, and efficiency

Sherstnev V.V., Inozemtsev S.A.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

With increasing cargo traffic and logistics accuracy requirements, the implementation of high-precision and reliable automated control systems is a pressing issue for railway stations. Traditional methods of axle counting based on visual observation or outdated equipment lack the necessary accuracy and speed of data transmission, leading to downtime, routing errors, and reduced overall safety; the introduction of modern axle counting systems at stations like ESSO-ILS is becoming a key factor in the digitalization of infrastructure.

Keywords: *axle counting system, ESSO-ILS, rolling stock tracking, sorting station automation, car movement control, SCADA systems, railway automation, train integrity control, and traffic safety*

УДК 004+656.2

Цифровые технологии на железнодорожном транспорте (с включением кейса по станции Никель)

Яркин А.Н., Концуркин В.М., Решетова О.В.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Процесс цифровой трансформации железнодорожного транспорта связан с переходом от классических систем к интеллектуальным цифровым экосистемам; ключевую роль в этом играют автоматизированные системы управления нового поколения, большие данные, искусственный интеллект и интернет вещей; их внедрение ведет к радикальному повышению безопасности, эффективности операционной деятельности и качества клиентского сервиса, определяя будущее отрасли; в статье рассматривается практический кейс трансформации эксплуатационной работы грузовой станции Никель, где оптимизация штатной структуры достигается за счет включения эстакадного парка в систему электрической централизации и внедрения комплексных цифровых решений.

Ключевые слова: *цифровизация железнодорожного транспорта, автоматизированные системы управления (далее – АСУ), цифровая железнодорожная станция, безопасность движения, электрическая централизация (далее – ЭЦ), оптимизация штата*

Цифровизация железных дорог носит многогранный характер, охватывая все уровни от глобальной логистики до индивидуального пассажирского опыта. Одним из фундаментальных трендов является создание «цифровых двойников» – точных виртуальных копий инфраструктуры, подвижного состава и процессов. Эти модели, питаемые данными с тысяч датчиков IoT, позволяют в режиме реального времени отслеживать состояние объектов, моделировать различные сценарии эксплуатации и, что

критически важно, прогнозировать износ и предотвращать аварии, переводя обслуживание на предиктивную модель [1].

Не менее значима трансформация в сфере документооборота и международного взаимодействия. Переход на электронный документооборот устраняет ключевые логистические узлы, сокращая время обработки грузов до 30% и минимизируя влияние человеческого фактора [2]. На евразийском пространстве этот процесс активно развивается: например, доля электронного документооборота в перевозках между Россией, Беларусью и Казахстаном достигает 80-90% [3]. Однако максимальная эффективность достигается лишь при синхронизации систем на международном уровне, что требует согласованных усилий государств и перевозчиков [3].

Ключевым драйвером изменений является искусственный интеллект. В компании ОАО «РЖД» технологии ИИ, такие как компьютерное зрение и интеллектуальная поддержка принятия решений, уже интегрированы в 38 автоматизированных систем [4]. Они применяются для автоматического коммерческого осмотра вагонов, создания 3D-моделей и поиска дефектов, а также для оптимизации работы сортировочных горок, что снижает простой вагонов на 20% [4]. В основе этих систем лежит работа с большими данными. Например, аналитическая система «Эльбрус-М» для оптимизации маршрутов и графиков обрабатывает информацию о движении поездов за 20 лет [4].

Компании-перевозчики эволюционируют от роли простого транспортировщика к статусу поставщика комплексных впечатлений и сервисов. Мобильные приложения становятся многофункциональными платформами, позволяющими не только купить билет (более 80% продаж на дальние расстояния осуществляется онлайн), но и отслеживать движение поезда в реальном времени, заказывать питание, оформлять перевозку питомцев с детальным указанием их профиля и вставать в «Лист ожидания» с функцией автовыкупа [2]. Этот экосистемный подход включает интеграцию с туристическими и транспортными партнерами, предлагая пассажирам мультимодальные маршруты и доступ к сотням тысяч объектов размещения [2].

Реализация всех перечисленных трендов была бы невозможна без развития сложного технологического ядра отрасли – автоматизированных систем управления. АСУ представляют собой комплекс аппаратно-программных средств и персонала, реализующий информационную технологию выполнения функций управления [5]. На железнодорожном транспорте они образуют многоуровневую иерархию, пронизывающую все производственные процессы.

Воплощением современного подхода является Автоматизированная система управления станцией нового поколения (далее – АСУ СТ НП). Это масштабная импортонезависимая платформа, предназначенная для централизованного управления грузовой работой, движением и техническим обслуживанием на сортировочных, участковых и грузовых станциях. Её ключевая задача – ведение единой, взаимоувязанной оперативной модели станции в реальном времени, которая учитывает дислокацию каждого вагона, локомотива и поезда. Система автоматизирует сотни операций: от формирования сортировочных листов и ведения поездных моделей до управления маневрами, предъявления составов к ремонту и взаимодействия со смежными системами. Внедрение таких решений ведет к колоссальному росту производительности, сокращению времени обработки и минимизации ошибок, связанных с ручным трудом и бумажным документооборотом.

Важнейшим направлением цифровизации является трансформация работы линейных станций, особенно грузовых. Оптимизация штатной численности при сохранении или повышении эффективности – актуальная задача. Достигается это за счет консолидации функций (например, совмещения обязанностей оператора поста централизации, составителя поездов и приемосдатчика) на базе единого автоматизированного рабочего места (далее – АРМ). Технической основой для такой реорганизации служит расширение зоны действия систем электрической централизации (далее – ЭЦ) на все парк станции,

включая эстакадные и погрузочно-выгрузочные, что позволяет управлять стрелками и сигналами дистанционно из единого центра.

Конкретным примером реализации данного подхода является проект по совершенствованию технологии работы железнодорожной станции Никель. Целью проекта является повышение операционной эффективности при оптимизации штатной структуры за счет интеграции цифровых решений.

Работа эстакадного парка станции, не охваченного электрической централизацией, требовала постоянного присутствия составителя поездов для выполнения маневров вручную, что приводило к излишним временным затратам, ограничивало пропускную способность и диктовало необходимость содержания отдельных штатных единиц для разных участков работы.

Ключевым техническим мероприятием является включение эстакадного парка станции Никель в существующую систему электрической централизации. Это создает инфраструктурную основу для дистанционного управления стрелками и сигналами со старшего оператора поста централизации.

Создание консолидированного АРМ «Оператор-распорядитель станции». На базе программного обеспечения АСУ СТ НП или аналогичной платформы развертывается рабочее место, объединяющее функции управления движением (ЭЦ), планирования маневровой работы и исполнения коммерческих операций (электронный документооборот с грузоотправителями, работа с цифровыми накладными).

Оснащение территории эстакадного парка средствами технического зрения (видеокамеры с аналитикой) и датчиками занятости путей для дистанционного контроля обстановки оператором.

Внедрение мобильных устройств (планшеты) для сокращенного штата выездных сотрудников, обеспечивающих связь с АРМ, фотофиксацию выполненных работ и ввод данных.

Оптимизация штата. Консолидация функций составителя поездов, приемосдатчика груза и багажа и оператора ПЦ в рамках новой должности «оператор-распорядитель станции».

Повышение безопасности. Исключение нахождения людей в опасной зоне маневров в эстакадном парке.

Рост производительности. Сокращение времени на выполнение маневровых операций и обработку документов за счет ликвидации ручных операций и физических переходов.

Увеличение пропускной способности эстакадного парка за счет более четкого и оперативного управления.

Данный кейс наглядно демонстрирует, как локальные проекты цифровизации инфраструктуры и процессов на отдельных станциях, соответствующие общей стратегии развития АСУ, напрямую способствуют решению ключевых задач отрасли – повышению эффективности, безопасности и экономической устойчивости.

Отдельным стратегическим направлением является развитие систем управления подвижным составом в автоматическом и дистанционном режимах. Данная сфера активно стандартизируется, что подчеркивает ее важность для будущего отрасли. В 2025 году в России были введены в действие новые национальные стандарты (ГОСТ Р 72010-2025 и ГОСТ Р 72178-2025), устанавливающие термины, определения и общие технические требования к таким системам. Они определяют ключевые понятия, такие как «уровень автоматизации железнодорожного подвижного состава» (далее – УА ЖД ПС), который характеризует степень самостоятельности системы, и регламентируют работу систем высших уровней автоматизации (УА3, УА4), предназначенных для эксплуатации без участия машиниста или под его дистанционным управлением. Ярким примером движения в этом направлении являются испытания электропоездов с высшим уровнем автоматизации (УА4) на Московском центральном кольце [2].

Развитие АСУ тесно связано с задачами импортозамещения и кибербезопасности. Для ОАО «РЖД», как для компании критической инфраструктуры, технологический суверенитет является обязательным условием устойчивости. Холдинг не только активно переводит свои системы на отечественное программное обеспечение (доля расходов на российское ПО превысила 80%), но и сам выступает крупным разработчиком: в единый реестр российских программ включено 284 системы, права на которые принадлежат ОАО «РЖД» [4]. Защита данных и непрерывность работы в условиях киберугроз обеспечиваются комплексными мерами, включая развитие квантовых коммуникаций и четкие регламенты действий при инцидентах [4].

Несмотря на впечатляющие успехи, путь полной цифровой трансформации сопряжен с вызовами. К ним относятся необходимость колоссальных инвестиций, острая потребность в квалифицированных кадрах, способных работать с новыми технологиями, и сложность международной гармонизации стандартов и процедур. Эффект от внедрения цифровых решений максимален только при их системном, а не точечном применении. Как отмечают эксперты, даже в передовых отраслях, к которым относится транспорт, лишь около 35% компаний внедряют решения на основе ИИ в рамках долгосрочной стратегии, что говорит о значительном нераскрытом потенциале [2].

Тем не менее, перспективы очевидны. Ожидается, что к 2030 году стратегия цифровой трансформации позволит ОАО «РЖД» увеличить транзитный грузопоток через страны ЕАЭС в десять раз [3]. Глобальный рынок «умных железных дорог», по прогнозам, вырастет с \$148,99 млрд в 2025 году до \$1,14 трлн к 2035 году [2]. Экономический эффект от цифровизации для крупнейших перевозчиков уже исчисляется десятками миллиардов рублей за счет роста выручки, производительности труда и экономии издержек [2].

Цифровые технологии перестали быть опциональным дополнением к железнодорожному транспорту, став его сущностной основой и главным фактором конкурентоспособности. От создания цифровых двойников инфраструктуры до развертывания беспилотного подвижного состава, от мгновенного электронного документооборота между странами до персонализированного сервиса в мобильном приложении пассажира – отрасль преобразуется на всех уровнях. Как показывает практический кейс со станцией Никель, значительный резерв эффективности заложен в цифровизации линейных подразделений и оптимизации эксплуатационных процессов. Автоматизированные системы управления, от масштабных станционных комплексов нового поколения до локальных проектов по расширению ЭЦ и созданию консолидированных АРМ, выступают технологическим хребтом этой трансформации. Они переводят работу гигантских, географически распределенных систем из сферы интуитивного и рутинного управления в область точного, прогнозируемого и основанного на данных инжиниринга. Будущее железных дорог, без сомнения, будет определяться способностью отрасли непрерывно интегрировать инновации, преодолевать институциональные барьеры и ставить технологии на службу своей изначальной миссии – надежного, безопасного и эффективного соединения пространств, экономик и людей.

Список использованных источников

1. Дмитриев В.В. Сквозные цифровые технологии на железнодорожном транспорте/ В.В. Дмитриев, М.А. Гаранин // Автоматика, связь, информатика, 2025. № 8.
2. Концерн «Телематика». Железнодорожные системы управления [Электронный ресурс]. URL: https://telematika.com/directions/railway_control_systems/ (дата обращения 10.12.2025).
3. РЖД Digital. ИТ-технологии на экспорт. Какие цифровые решения РЖД предлагают иностранным партнерам [Электронный ресурс]. URL: [https://rzdigital.ru/world/it-tehnologii-na-eksport/\[citation:3\]](https://rzdigital.ru/world/it-tehnologii-na-eksport/[citation:3]) (дата обращения 10.12.2025).

4. РБК Тренды. Как цифровизация меняет железные дороги в России и мире [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/6842d77e9a79477d0ae68392> (дата обращения 10.12.2025).

Digital Technologies in Rail Transport (including a case study on the Nickel station)

Yarkin A.N., Kontsurkin V.M., Reshetova O.V.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The process of digital transformation of railway transport is associated with the transition from classical systems to intelligent digital ecosystems; a key role in this process is played by next-generation automated control systems, big data, artificial intelligence, and the Internet of Things; their implementation leads to a radical increase in safety, operational efficiency, and the quality of customer service, defining the future of the industry; the article considers a practical case of transforming the operational work of the Nickel freight station, where staff structure optimization is achieved by integrating the elevated track yard into the electric interlocking system and implementing comprehensive digital solutions.

Keywords: *digitalization of railway transport, automated control systems (ACS), digital railway station, traffic safety, electric interlocking, staff optimization, Nickel station*

СЕКЦИЯ 3. ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ, СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ТРАНСПОРТНОМ ОБРАЗОВАНИИ

УДК 51+947.085

Математики в годы Великой Отечественной войны

Борзунов П.М., Бакирова Н.Л.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

В статье рассмотрены аспекты развития математики в годы Великой Отечественной войны, а также научные открытия, их применение на поле боя.

Ключевые слова: математики, Великая Отечественная война, задачи

Великая Отечественная война стала периодом важных изменений для советской науки, и математика не стала исключением. Начало войны стало не только началом боевых действий, но и призывом, который отразил суть всей нации. Для многих ученых обыкновенный мир различных поисков разрушился, и теперь настало место конкретной и жестокой реальности. Институты и лаборатории быстро перестроились в центры интеллектуального противостояния. Работа ученых проходила в очень трудных условиях: в аудиториях было холодно, не хватало листов бумаги, стоял вой сирен. В эвакуации ученые работали с расчетами и приборами среди груды ящиков с личными вещами. Но их воля к победе, их глубокая и трогательная вера в силу разума была непоколебима как скала. Математики вели войну с врагом, с отчаянием, с нехваткой ресурсов, а также со временем, которое постоянно ускользало. Вклад этих невидимых героев был действительно масштабным и впечатляющим.

Во время войны были перевезены научные центры, но это не остановила научную деятельность. Все важные институты, включая МИАН и часть МГУ, были эвакуированы в Казань, Свердловск и другие города. В этих условиях научные школы не распались, а, наоборот, сплотились, работая в плотном контакте над оборонными задачами. Например, Казанский университет стал центром для всех выдающихся математиков страны. Многие молодые ученые, ушедшие воевать, погибли на фронте, но те, кто остался в тылу, легко и быстро выросли профессионально, решая задачи, которые в мирное и спокойное время были бы доступны только академикам. Война стала строгой школой прикладной науки. Если до войны советские математические школы активно развивали основополагающие, часто абстрактные направления (топология, теория функций, теоретическая алгебра), то с началом боевых действий произошел серьезный сдвиг. Развитие математики в годы ВОВ определялось не только внутренними логическими потребностями науки, но и внешним, очень важным требованием: обеспечить научно-техническое и военное превосходство над врагом. Это привело к уникальной мобилизации интеллектуальных ресурсов и заложило основы мощной прикладной математической школы, которая определила развитие советской науки на многие десятилетия вперед. Основным и очень важным направлением развития стало ускоренное решение прикладных задач, требующих немедленного внедрения. Математика, как наука, не исчезла на время войны, напротив, ее ресурсы были нацелены на нужды обороны. Война потребовала резкого улучшения характеристик боевой техники. Математики стали ключевыми фигурами в авиационной и военно-морской промышленности. Изучения в области дифференциальных уравнений и механики сплошных сред были направлены на устранение дефектов самолетов и повышение их скорости. Например, разработки М.В. Келдыша по устранению автоколебаний (флаттера)

крыла и шасси стали предельно важными для повышения надежности и ловкости советских истребителей. А в это время Н.Е. Кочин – учёный в области математики и механики, разработал и рассмотрел решение комплекса задач по «теории круглого крыла», что давало возможность верно рассчитать силы, которые действовали на крыло самолёта во время полёта. Математические модели распространения ударных волн и процессов горения, которые разрабатывали в Институте математики им. Стеклова (МИАН), имели прямое отношение к созданию новых видов боеприпасов и броневой защиты. Известный танк Т-34 стал реализацией смелых идей и расчетов математиков-инженеров. Математики координировали каждый параметр: от баллистики орудия, способного пробивать любую броню, до динамики движения, превращавшей каждый танк в непостижимого зверя на поле боя. Известный ученый И.В. Курчатов, будущий творец атомного века, здесь, на фронте, разрабатывал изобретательные методы защиты танков от зловредных магнитных мин, закладывая основы для технологий будущего дня. Также математики с особой точностью до каждого миллиметра просчитывали траектории реактивных снарядов С.В. Бахвалов, математик-геометр, разработал теорию приборов управления артиллерийским огнём, что помогало легче и точнее наводить орудия на врагов. А.Н. Колмогоров рассмотрел работу о наиболее выгодном рассеивании снарядов при стрельбе по различным площадям. Каждая таблица стрельбы, выверенная со многими поправками, была не просто цифрами, а гарантией победы, ключом к мощному удару. Для развития артиллерии нужно было создавать стрелковые таблицы, но при этом и разрабатывать новые методы расчета траекторий в сложных условиях. Это активизировало развитие теории обыкновенных дифференциальных уравнений и методов их численного решения. Математики работали также и над учетом нелинейных эффектов, связанных с вращением Земли, износом ствола и погодными условиями, что требовало более сложных математических моделей, чем те, что существовали до войны. А.Н. Крылов создал таблицы непотопляемости, в которых четко было рассчитано, как повлияет на корабль затопление тех или иных отсеков, какие номера отсеков нужно затопить, чтобы ликвидировать крен. М.А. Лаврентьев, математик и механик, академик и вице-президент АН СССР, Герой Социалистического Труда, в начале войны изучал действие на преграду металлического стержня, движущегося с большой скоростью. В конце войны занимался расчётами водородной бомбы. Труды учёного А.П. Александрова позволили разработать метод размагничивания боевых и гражданских кораблей. Президент Академии наук СССР М.В. Келдыш создал теорию двух явлений – штопора и шимми (особые вибрации самолёта, приводившие к его разрушению). Н.Г. Четаев, член-корреспондент АН СССР, рассчитал выгодную крутизну нарезки стволов орудий, что позволило обеспечить кучность стрельбы и устойчивость снарядов при полёте. В мире шпионажа и контрразведки, где каждое слово, каждая цифра могли решить судьбу людей, математики совместно с лингвистами вели свою, несомненно секретную, но очень важную битву. Их четкий ум проникал в самые секретные лабиринты вражеских шифров, разгадывая чужие тайны и оберегая при этом свои. Это был невидимый поединок различных разумов, где на весах стояли жизни людей, где точность расчёта была дороже золота, а один неверный шаг мог обернуться катастрофой.

Военные нужды стали важным фактором для формирования новых областей математического знания, которые позже оформились в самостоятельные дисциплины. Например, исследование операций. Хотя формально эта область оформилась на Западе, советские математики активно применяли ее методы для решения задач логистики, управления ресурсами и тактического планирования. Также развивалась теория вероятностей и статистика. Школа А.Н. Колмогорова и его учеников активно использовала статистические методы для оценки эффективности бомбардировок, расчета потерь, а также для оптимизации работы транспорта и распределения сырья. Это был первый шаг к современной теории оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности. В годы Великой Отечественной войны в приоритете были также

криптография и теория информации. Ведь война резко повысила спрос на специалистов, которые были способны создавать и взламывать сложные шифры. Это стимулировало развитие прикладной алгебры, комбинаторики и теории вероятностей в рамках защиты информации. Советские ученые-криптографы, работавшие в специальных закрытых лабораториях, опирались на точные математические знания, что стало мощным толчком для развития отечественной криптографической школы. Развитие Численных Методов и Вычислений также имели преимущество. Самой острой проблемой в военное время была быстрая скорость расчетов. Создание нового самолета или орудия требовало много сложных вычислений, которые выполнялись вручную или с помощью механических арифмометров. Необходимость быстрого получения точных результатов привела к бурному развитию численных и приближенных методов решения дифференциальных уравнений. Математики не могли ждать появления электронных вычислительных машин (далее – ЭВМ); они должны были быстро и точно разработать алгоритмы, которые позволяли бы максимально легко и эффективно использовать имеющиеся средства. Эта работа, часто выполнявшаяся в специальных вычислительных бюро, заложила основу для советской вычислительной математики и стала прямым прородителем создания первых отечественных ЭВМ в послевоенный период.

Великая Отечественная война стала не только беспощадным испытанием на прочность, но и временем необычного успеха советской науки, подчинённой единой, глобальной цели – Победе. Учёные и математики, которые работали в стенах институтов, на заводах, в госпиталях, часто без громких званий и народного признания, были несомненными героями. Их ум, необыкновенный талант и самоотверженное служение Родине стали тем сильным, невидимым основанием, тем надежным стержнем, на котором воздвигнулся монумент Великой Победы. Мы все должны всегда помнить и чтить этих удивительных тружеников мысли, чей интеллектуальный подвиг ярко пылает наряду с подвигами солдат и рабочих.

Список использованных источников

1. Гнеденко Б.В. Математика и оборона страны // Математика в школе. 1978. №2. С. 56-61.
2. Левшин Б.В. Советская наука в годы Великой Отечественной войны. Москва: Издательство Наука, 1983. 382 с.
3. Одинец В.П. О работах математиков, погибших в годы Великой Отечественной войны. Сыктывкар: Издательство СГУ им. Питирима Сорокина, 2024. 179 с.

Mathematicians during the Great Patriotic war

Borzunov P.M., Bakirova N.L.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses the aspects of the development of mathematics during the Great Patriotic War, as well as scientific discoveries and their application on the battlefield.

Keywords: *mathematics, Great Patriotic war, problems*

Гуманитарные аспекты железнодорожного образования

Волчок А.К., Кособурова Т.А.

Красноярский техникум железнодорожного транспорта структурное подразделение Красноярского института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Красноярск, Россия

В данной статье раскрывается сущность социально-гуманитарного знания, его характерные черты и направления развития. Анализируется потенциал социально-гуманитарных дисциплин в контексте профессиональной подготовки современного технического специалиста на основе изучения философии, культуры речи, социологии, политологии, культурологии, психологии, педагогики и деловой коммуникации. Раскрываются особенности подготовки современного технического специалиста. Социально-гуманитарные дисциплины играют ключевую роль в формировании его личности и профессиональных компетенций.

Ключевые слова: образование, общество, гуманитарные аспекты

В российской транспортной системе железнодорожный сектор играет важнейшую роль. Для его функционирования непрерывно требуются разнообразные кадры: от управляющих локомотивами до проектировщиков железнодорожных магистралей, координаторов движения, специалистов по электрооборудованию, техников по обслуживанию поездов и представителей множества других специальностей. Бесперебойная и продуктивная работа железнодорожной сети невозможна без компетентных профессионалов, умеющих решать сложные задачи как в технической, так и в организационной плоскости. Особое внимание уделяется подготовке специалистов высокой квалификации. Их готовят по широкому спектру специальностей, предлагая, как теоретическое обучение, так и практическую подготовку. Подготовка этих кадров осуществляется в специализированных образовательных организациях, таких как университеты, институты и техникумы, ориентированные на железнодорожный транспорт. В связи с этим, целью данной статьи является всесторонний анализ гуманитарных аспектов железнодорожного образования в контексте современных вызовов и перспектив развития отрасли и подготовки специалистов железнодорожного транспорта для формирования нового типа профессионала. Высшее образование призвано стать основным двигателем гуманизации социально-экономических связей, формирования новых личных целей и ценностей. Современному обществу необходимы образованные, предприимчивые, адаптивные и общительные люди, способные принимать взвешенные решения в трудных жизненных и профессиональных обстоятельствах, осознавая всю полноту ответственности за результаты.

Развитие этих качеств наиболее успешно происходит при изучении социально-гуманитарных дисциплин, в которых будущий инженер не только приобретает глубокие технические и специализированные знания, развивается как лидер, способный видеть в каждом члене своей команды уникальную личность, учитывая гуманитарные аспекты [1]. Это, в свою очередь, способствует устойчивому развитию общества и гармонизации отношений между технологией и человеком. При этом, важно дополнять технократическое мышление, развитой внутренней культурой. Этому способствует изучение в технических вузах дисциплин гуманитарного цикла, интеграция социально-гуманитарных дисциплин в техническое образование не просто дополняет профессиональную подготовку инженера, но и формирует его как ответственного гражданина, способного принимать взвешенные решения, учитывающие как технические, так и социальные, культурные и этические аспекты. Это, в свою очередь, способствует устойчивому развитию общества и гармонизации отношений между технологией и

человеком. Философия, лингвистика и социология, как ядро социально-гуманитарного знания, имеют важное значение, так как их законы и принципы значимы для естественно-научного знания и являются основой таких наук как – культурология, политология, психология и педагогика [2].

В связи с этим, изучение этих наук будущими инженерами железнодорожного транспорта представляется актуальным и ценным, так как отвечают потребностям времени, а также способствует формированию культурно-исторического и социально-политического мировоззрения. Философская антропология, изучающая природу человека и его сущность, тесно связана с социально-гуманитарными аспектами образования и занимает центральное место в философских системах. Философия, социология, лингвистика и другие дисциплины, сохраняя специфику, выполняют мировоззренческую и методологическую функции, способствуют формированию гражданской позиции, убеждений и умения анализировать философские концепции и применять их к глобальным, культурным, политическим, личным и другим проблемам [3]. Овладение социально-гуманитарными знаниями способствует развитию абстрактного, логического и творческого мышления, что формирует культуру мышления.

Железнодорожное образование, является средой, где будущий специалист постигает как теоретические основы, так и профессиональные навыки, одновременно служит платформой для формирования личности. Студент не только приобретает знания и умения, но и учится взаимодействовать с другими людьми, вступая в коммуникативные процессы. Социально-гуманитарные дисциплины играют ключевую роль в достижении высоких результатов, помогая осознать гуманистическую составляющую будущей профессии и преодолеть технократический уклон мышления, свойственный инженерному образованию. Общество нуждается в образованных, инициативных и коммуникабельных людях, способных принимать взвешенные решения и осознавать ответственность за их последствия. Развитие этих качеств наиболее эффективно происходит при изучении социально-гуманитарных дисциплин.

В технических вузах рассматривается потенциал этих дисциплин в контексте подготовки современного технического специалиста, опираясь на ключевые положения философии, риторики, социологии, политологии, культурологии, психологии, педагогики и делового общения.

Риторика и деловое общение играют ключевую роль в успешной презентации технических решений, отстаивании своей точки зрения и налаживании конструктивного диалога с коллегами, заказчиками и общественностью. В то же время риторика – это не только умение эффектно говорить, но и умение слушать. Активное слушание, эмпатия и готовность к конструктивной критике позволяют выявить потенциальные возражения, понять потребности заказчика и аргументированно отстаивать свою точку зрения. Умение четко и убедительно выражать свои мысли становится неотъемлемым элементом профессиональной деятельности.

Социология помогает оценить влияние технологий на социальную стратификацию, доступ к ресурсам и возможности развития различных социальных групп, политологические знания дают возможность оценивать политические последствия технологических изменений, а также разрабатывать стратегии взаимодействия с органами государственной власти и общественными организациями. Политология позволяет продвигать инновации, способствующие устойчивому развитию и социальной справедливости и культурологические аспекты, играют важную роль при адаптации технологий к различным культурным контекстам. Понимание ценностей, норм и поведенческих моделей различных культурных групп позволяет избежать неприятия новых технологий и обеспечить их эффективное использование. Культурная чувствительность является ключевым фактором успешной реализации технических проектов, нацеленных на улучшение качества жизни людей.

Психология и педагогика, в свою очередь, помогают в разработке эффективных методов обучения и повышения квалификации персонала, оно включает в себя глубокое понимание индивидуальных особенностей каждого сотрудника, его потребностей, мотиваций и потенциала. Это позволяет создавать персонализированные программы обучения, учитывающие скорость обучения, особенности восприятия информации и индивидуальные цели каждого члена команды, создание позитивной и поддерживающей рабочей среды. Психологически здоровая атмосфера, в которой поощряется открытое общение, конструктивная критика и признание достижений, значительно повышает уровень удовлетворенности сотрудников своей работой. Это, в свою очередь, приводит к повышению лояльности, снижению текучести кадров и увеличению общей производительности.

Изучение социально-гуманитарных дисциплин способствует формированию и закреплению этих умений. Социально-гуманитарные знания, также содействуют укреплению социального статуса и профессиональному росту. Они также формируют профессиональную компетентности, связанные с ценностно-смысловой сферой, всеобщностью и целостностью знаний, включающих нравственную и этико-эстетическую направленность. для создания эффективной трудовой деятельности и обретения цели и смысла жизни в целом [4]. Формирование общей культуры личности рассматривается как фундамент для укрепления и развития, творческая деятельность – как совокупность инноваций, модернизация педагогических технологий, приобретение опыта межкультурного взаимодействия, решение задач и кейсов.

Таким образом, гуманитарные аспекты железнодорожного образования дают возможность студентам, убедительно и последовательно формулировать свои идеи, оценивать собственные действия, опираясь на гуманистические принципы и возможность строить свой профессиональный путь, сохраняя баланс между научно-техническим и «человеческим аспектом». Это крайне важно для современного технического специалиста, его профессионального роста, личностного развития и самоопределения в обществе.

Список использованных источников

1. Малахова О.Ю. Философско-педагогические аспекты выбора социокультурных ориентиров личности в современном российском образовании/ О.Ю. Малахова, А.Н. Попов // Наука и образование транспорту. Самара: Изд-во СамГУПС, 2018. С. 286-288.
2. Маланчева С.Н. Векторы подготовки конкурентоспособного специалиста в контексте реализации стратегии клиентоориентированности ОАО «РЖД» на основе формирования корпоративных компетенций / С.Н. Маланчева, О.Ю. Малахова // Междисциплинарное взаимодействие в контексте подготовки специалистов железнодорожной отрасли. Уфа: Аэтерна, 2017. С. 34-41.
3. Ежова Т.В. Проблемы формирования технической интеллигенции: компетентностный подход / Т.В. Ежова, А.В. Малахова // Молодежная наука в XXI веке: традиции, инновации, векторы развития. Ростов: Приоритет, 2019. С.182-185.
4. Кемалова Л.И. Роль социально-гуманитарного знания в формировании личности будущего специалиста. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-sotsialno-gumanitarnogo-znaniya-v-formirovanii-lichnosti-buduschego-spetsialista> (дата обращения 14.12.2025).

Humanitarian aspects of railway education

Volchok A.K., Kosoburova T.A.

Krasnoyarsk Technical School of Railway Transport is a structural division of the Krasnoyarsk Institute of Railway Transport, a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Irkutsk State Transport University», Krasnoyarsk, Russia

This article explores the essence of social and humanities knowledge, its characteristic features, and development directions. It analyzes the potential of social and humanities disciplines in the context of the professional training of modern technical specialists based on the study of philosophy, speech culture, sociology, political science, cultural studies, psychology, pedagogy, and business communication. In the context of training modern technical specialists, social and humanities disciplines play a key role in shaping their personality and professional competencies. The study of philosophy develops critical thinking and the ability to analyze complex problems. Speech culture enables effective communication and presentation of ideas. Sociology and political science foster an understanding of social and political processes necessary for informed decision-making.

Keywords: education, society, humanitarian aspects

УДК 811.111+656.2

Роль иностранного языка в транспортном образовании

Додоева А.А.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В контексте глобализации транспортно-логистической сферы и ее активной цифровизации владение иностранным языком становится критически важным компонентом профессиональной компетентности выпускника транспортного вуза; в статье рассматривается трансформация роли языковой подготовки от общеобразовательной дисциплины к ключевому инструменту обеспечения профессиональной мобильности и эффективности; проводится анализ современных требований работодателей к языковым навыкам специалистов.

Ключевые слова: транспортное образование, профессиональная иноязычная коммуникация, английский для специальных целей (ESP), цифровая трансформация, межкультурная компетенция, международные стандарты, конкурентоспособность выпускника

Транспортная отрасль исторически является драйвером международной интеграции и торговли. В XXI веке, с появлением глобальных логистических цепочек, мультимодальных перевозок и кросс-граничных инфраструктурных проектов, профессиональное взаимодействие вышло далеко за национальные рамки. Современный инженер путей сообщения, логист или специалист по управлению перевозками работает в среде, где техническая документация, контракты, программное обеспечение и профессиональная коммуникация часто существуют на английском языке как на общепризнанном языке международного делового и технического общения [1, 2]. Таким образом, иностранный язык перестает быть факультативным «мягким навыком», трансформируясь в жесткое требование профессионального стандарта.

Анализ вакансий и требований ведущих российских и международных транспортно-логистических компаний (таких как Russian Railways, Globaltrans, Delo и др.) показывает

устойчивую тенденцию: знание английского языка на уровне, позволяющем читать техническую документацию и поддерживать деловую переписку, указано в более чем 70% объявлений для позиций, требующих высшего образования. К ключевым профессиональным задачам, требующим иноязычной компетенции, можно отнести:

- работа с технической документацией и инструкциями к импортному оборудованию и программным комплексам (например, системам управления движением поездов, диагностическим комплексам);
- участие в международных тендерах, подготовка коммерческих предложений и ведение переговоров с зарубежными контрагентами;
- освоение и использование профессионального программного обеспечения, интерфейсы и справка к которому часто не локализованы;
- изучение международного опыта через научные публикации, отраслевые отчеты (ITF, UIC) и материалы конференций для внедрения лучших практик;
- соблюдение международных стандартов безопасности, экологии и менеджмента качества (ISO, IRIS, GSMR), сформулированных на английском языке;
- работа в интернациональных коллективах в рамках совместных проектов, что требует не только языковых, но и межкультурных навыков [3].

Отсутствие данных компетенций создает серьезные операционные риски: от неверной интерпретации инструкции, ведущей к сбоям, до потери коммерческих возможностей и профессиональной изоляции специалиста.

Современные педагогические подходы и цифровые инструменты в иноязычной подготовке инженеров транспорта.

Для достижения целей формирования профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции необходима модернизация не только содержания, но и методов обучения. Современная дидактика предлагает ряд эффективных подходов, которые могут быть успешно интегрированы в образовательный процесс транспортного вуза. Одним из ключевых подходов является проектно-ориентированное обучение (Project-Based Learning – PBL). Студентам предлагается работать над комплексными, приближенными к реальности проектами на иностранном языке. Например, разработка логистического плана для международного мультимодального коридора, анализ кейса внедрения зарубежной системы управления движением или подготовка технико-экономического обоснования для участия в международном тендере. Такая деятельность развивает не только языковые навыки, но и критическое мышление, умение работать в команде и профессиональную ответственность.

Важную роль играет интеграция цифровых образовательных ресурсов (далее – ЦОР) и платформ. Специализированные онлайн-курсы (MOOC) на платформах Coursera, edX или FutureLearn по темам «Railway Systems», «Supply Chain Digitalization», «Project Management» позволяют студентам погрузиться в аутентичную профессиональную и языковую среду.

- использование симуляторов и VR/AR-технологий для отработки коммуникации в смоделированных профессиональных ситуациях, таких как обслуживание интернациональной команды в диспетчерском центре или переговоры на виртуальной отраслевой выставке.

- корпусные инструменты и терминологические базы данных помогают студентам самостоятельно изучать частотную отраслевую лексику, анализировать контексты употребления терминов в технической документации и научных статьях.

Для формирования межкультурной компетенции незаменима организация виртуального международного сотрудничества (Collaborative Online International Learning – COIL). Совместные учебные проекты с иностранными студентами из партнерских транспортных университетов (например, в формате телемостов, совместных вебинаров или работы в общих цифровых пространствах) позволяют на практике освоить нормы профессионального этикета, преодолеть культурные стереотипы и научиться эффективно

взаимодействовать в глобальной среде. Система оценки также должна претерпеть изменения, сместив фокус с проверки знаний грамматики и лексики на оценку способности решать профессиональные задачи.

Таким образом, создание современной, гибкой и практико-ориентированной системы иноязычной подготовки требует конвергенции передовых педагогических методологий, цифровых инструментов и тесного взаимодействия с профессиональным сообществом. Это инвестиция в человеческий капитал отрасли, которая напрямую влияет на ее инновационный потенциал и интеграцию в мировую транспортную систему.

Цифровая трансформация отрасли, олицетворяемая концепциями «Индустрия 4.0» и «Умная железная дорога» (Smart Railway), еще более усиливает роль английского языка. Ключевые технологии – Большие данные (Big Data), Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект и цифровые двойники (Digital Twins) – развиваются в англоязычной среде. Большинство исследований, платформ и консорциумов (например, Shift2Rail) используют английский как рабочий язык. Следовательно, языковой барьер становится барьером на пути к инновациям.

В ответ на эти вызовы система транспортного образования должна эволюционировать. Традиционный курс иностранного языка, сфокусированный на бытовой лексике и грамматике, недостаточен. На первый план выходит методология «Английский для специальных целей» (English for Specific Purposes – ESP), которая предполагает:

- изучение отраслевой терминологии (железнодорожный, автомобильный, водный транспорт, логистика, управление цепями поставок);
- отработку конкретных речевых жанров (составление технического отчета, написание служебной записки, проведение презентации проекта, телефонные переговоры);
- анализ аутентичных материалов: инструкций, стандартов, статей из отраслевых журналов (например, International Railway Journal, Railway Gazette International).

Эффективной формой обучения становятся междисциплинарные проекты, где студенты решают инженерную или логистическую задачу, часть информации для которой предоставлена на английском языке, а результат также должен быть представлен на нем. Использование симуляторов деловых переговоров и системы «перевернутый класс», где теоретический материал (видеолекции зарубежных экспертов) изучается самостоятельно, а аудиторное время тратится на практику, также повышает эффективность [4].

Интеграция углубленной, практико-ориентированной иноязычной подготовки в образовательные программы транспортных вузов – это не вопрос престижа, а необходимое условие обеспечения конкурентоспособности отечественных специалистов и, как следствие, всей транспортной системы России на мировой арене. Формирование устойчивой профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции должно стать одной из ключевых задач модернизации образовательного процесса, достигаемой за счет тесной интеграции языковых и специальных дисциплин, использования современных образовательных технологий и активного взаимодействия с будущими работодателями. Только так можно подготовить специалиста, который будет не только технически грамотным, но и «глобально готовым» к профессиональным вызовам.

Список используемых источников

1. Гальскова Н.Д. Теория обучения иностранным языкам / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез. Лингводидактика и методика: учеб. пособие. 7-е изд., стер. М.: Академия, 2017. 336 с.
2. Dudley-Evans T., St John M.J. Developments in English for Specific Purposes: A Multi-Disciplinary Approach. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 301 p.
3. Сафонова В.В. Изучение языков международного общения в контексте диалога культур и цивилизаций. Воронеж: Истоки, 2019. 287 с.
4. Щукин А.Н. Обучение иностранным языкам: теория и практика: учебное пособие. 4-е

изд. М.: Филоматис, 2018. 478 с.

5. Мильруд Р.П. Компетентность в изучении языка // Иностранные языки в школе. 2020. № 8. С. 2-10.

The role of a foreign language in transport education

Dodoeva A.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

In the context of the globalization of the transport and logistics sector and its active digitalization, foreign language proficiency has become a critical component of a transport university graduate's professional competence; this article explores the transformation of language training from a general education discipline to a key tool for ensuring professional mobility and efficiency; it analyzes the current requirements of employers for the language skills of specialists.

Keywords: *transport education, professional foreign language communication, English for specific purposes (ESP), digital transformation, intercultural competence, international standards and graduate competitiveness*

УДК 130.2+8

Язык как основа философской культуры

Евдокимов А.С.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье проводится комплексный философский анализ фундаментальной роли языка в становлении, развитии и функционировании философской культуры. Исследование раскрывает онтологический, гносеологический и аксиологический аспекты взаимосвязи языка и философского мышления. Авторы прослеживают историческую эволюцию понимания языка в философской традиции – от античной концепции логоса до современных герменевтических и аналитических подходов. Особое внимание уделяется анализу языка как средства концептуализации философских категорий и универсальной среды существования философского знания. Доказывается тезис о том, что философская культура не просто выражается в языке, но имманентно порождается и структурируется языковыми практиками. В работе выявляются специфические характеристики философского языка, отличающие его от других типов дискурса, и анализируются проблемы адекватности языкового выражения философских интенций.

Ключевые слова: *философская культура, язык, логос, философский дискурс, концептуализация, герменевтика, аналитическая философия, языковые практики*

Проблема соотношения языка и философской культуры принадлежит к числу фундаментальных метафилософских проблем, определяющих саму возможность существования философии как особой формы познания и мировоззрения. Язык не является для философии нейтральным инструментом передачи готовых идей, но выступает той средой, в которой эти идеи рождаются, кристаллизуются и обретают культурное бытие. Философская культура, понимаемая как исторически сложившаяся система производства, трансляции и критики философского знания, укоренена в языковой реальности и немыслима вне ее.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью глубокого осмысления языковых оснований философского творчества в контексте современных вызовов, связанных с глобализацией, цифровизацией и трансформацией коммуникативных практик. Понимание того, как язык конституирует философскую мысль, позволяет не только адекватно интерпретировать классические тексты, но и продуктивно развивать философскую культуру в настоящем и будущем.

Целью настоящей работы является системный анализ языка как основы философской культуры в его онтологическом, гносеологическом и культурно-историческом измерениях. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи: раскрыть онтологический статус языка в философской культуре; проанализировать историко-философскую эволюцию понимания языка; выявить специфику философского дискурса и его отличия от других типов речевой деятельности; исследовать процесс концептуализации как ключевой механизм взаимодействия языка и философской мысли.

Онтологический статус языка в философской культуре.

Вопрос о бытийном статусе языка является первичным для понимания его роли в философской культуре. В европейской традиции это осмысление берет начало в античной философии с ее учением о логосе. Для Гераклита логос представлял собой не просто слово или речь, но универсальный космический закон, разумное начало, упорядочивающее мироздание. Таким образом, уже на заре философской культуры язык был осмыслен не как человеческое изобретение, а как фундаментальная онтологическая категория, связующая человека и космос.

Платон в диалоге «Кратил» непосредственно сформулировал проблему соотношения имени и вещи, исследуя, является ли связь между словом и обозначаемым им объектом естественной (*physei*) или условной (*thesei*). Этот спор положил начало многовековой дискуссии о природе языкового знака и его способности адекватно выражать сущность бытия. Аристотель, систематизировав категориальный аппарат философии, заложил основы понимания языка как средства логической организации мысли. Его трактат «Об истолковании» исследует отношения между письменными и устными знаками, мысленными впечатлениями и самими предметами, что можно считать одной из первых семиотических моделей в истории философии.

В средневековой схоластике проблема универсалий, по сути, была проблемой языковой: спор реалистов и номиналистов о природе общих понятий (универсалий) вращался вокруг вопроса о том, существуют ли они независимо от языка или являются лишь именами (*nomina*). Таким образом, метафизические споры оказывались неразрывно связанными с лингвистическими основаниями мышления.

В Новое время Рене Декарт, провозгласивший принцип методологического сомнения, искал точку опоры в ясности и отчетливости идей, что имплицитно предполагало и ясность их языкового выражения. Рационализм XVII-XVIII веков был ориентирован на создание или обнаружение идеального языка, свободного от *ambiguities* обыденной речи. Готфрид Вильгельм Лейбниц мечтал о создании «универсальной характеристики» (*characteristica universalis*) – формализованного языка, который позволил бы разрешать любые философские и научные споры путем вычисления.

Немецкая классическая философия, в лице Иммануила Канта и Георга Гегеля, довела рефлексию над языком до нового уровня. Кантовская трансцендентальная философия, исследуя априорные условия возможности познания, по сути, изучала глубинные структуры, предшествующие конкретному языковому выражению, но необходимые для него. Гегель же в «Феноменологии духа» продемонстрировал, как сознание в своем движении к абсолютному знанию порождает и преодолевает различные языковые формы своего выражения, а его диалектический метод сам является определенной языковой практикой.

«Лингвистический поворот» и его значение для философской культуры.

XX век в философии ознаменовался так называемым «лингвистическим поворотом», который радикализировал понимание языка как основы философской культуры. Этот поворот произошел практически одновременно в двух, казалось бы, противоположных традициях – аналитической и континентальной.

В аналитической философии, истоки которой связывают с работами Готлоба Фреге, Бертрانا Рассела и Людвиг Витгенштейна, фокус сместился с исследования мира «как он есть» на анализ языковых выражений, с помощью которых мы этот мир описываем. Ранний Витгенштейн в «Логико-философском трактате» утверждал, что границы нашего языка означают границы нашего мира. Задача философии, согласно этой позиции, заключается в прояснении мыслей через критический анализ языка. Поздний Витгенштейн в «Философских исследованиях» сместил акцент с идеального логического языка на анализ естественного языка как совокупности «языковых игр», вплетенных в ткань человеческой жизнедеятельности («форм жизни»). Это означало, что значение слова есть не некий ментальный образ или референт, а его употребление в конкретной языковой практике.

В рамках континентальной традиции герменевтика, прежде всего в лице Ханса-Георга Гадамера, также сделала язык центральной темой. В работе «Истина и метод» Гадамер провозглашает: «Бытие, которое может быть понято, есть язык». Язык для него – это универсальная среда опыта мира. Понимание всегда является языковым, оно происходит в процессе истолкования текстов, традиции, самого бытия. Философская культура, таким образом, предстает как непрерывный диалог, осуществляемый в языке и через язык.

Структурализм (Клод Леви-Стросс, Мишель Фуко) и постструктурализм (Жак Деррида) еще более углубили эту тему. Фуко в «Словах и вещах» анализирует «эпистемы» – исторически изменчивые системы мышления, которые определяют, что может быть высказано и помыслено в ту или иную эпоху. Деррида с его концепцией деконструкции показал, что любой текст содержит в себе скрытые иерархии и противоречия, а сама западная философская культура, которую он назвал «логоцентризмом», основана на некоем первоначальном, но недостижимом «трансцендентальном означаемом».

Философский дискурс и проблема концептуализации.

Философская культура характеризуется специфическим типом дискурса, который отличается от научного, художественного или обыденного. Философский дискурс нацелен на производство смыслов максимальной общности, он оперирует абстрактными категориями (бытие, сознание, добро, истина), которые не имеют прямых эмпирических референтов.

Эти категории являются продуктом сложного процесса концептуализации – превращения нечетких интуиций и представлений в четко определенные понятия.

Язык выступает главным средством и полем этой концептуализации. Создание нового философского понятия – это не просто введение нового термина, а формирование новой смысловой реальности, которая начинает влиять на само мышление. Например, введение Платоном понятия «идея» (эйдос) для обозначения умопостигаемой сущности вещи или введение Декартом понятия «*cogito*» (мысль) радикально изменили философскую культуру, открыв новые горизонты для мысли.

Одной из центральных проблем философского дискурса является проблема адекватности языкового выражения. Философские интенции часто лежат на границе выразимого, что порождает постоянное напряжение между «сказанным» и «несказанным», между ясностью аналитического высказывания и глубиной герменевтического истолкования. Это напряжение является двигателем развития философской культуры, заставляя философов изобретать новые языковые средства, метафоры, стили.

Особую сложность представляет проблема перевода философских текстов. Поскольку философские понятия глубоко укоренены в конкретном языковом и культурном контексте, их адекватный перевод на другой язык часто оказывается крайне трудной, а подчас и невыполнимой задачей. Развитие философской культуры в глобальном масштабе сегодня сопровождается напряженным диалогом между различными языковыми традициями (например, германской, романской, славянской, восточной), каждая из которых вносит свой уникальный вклад в понимание универсальных философских проблем.

Проведенное исследование позволяет сформулировать ряд фундаментальных выводов о роли языка как основы философской культуры.

Во-первых, язык является не внешним инструментом, а имманентным основанием философской культуры. Он не просто обслуживает философскую мысль, но активно формирует ее категориальную структуру, логику и проблемное поле. От античного логоса до современных языковых игр и дискурсивных практик философия осознавала и актуализировала эту связь.

Во-вторых, философская культура существует и развивается через специфический тип дискурса, главным содержанием которого является процесс концептуализации – создания и уточнения предельно общих понятий. Этот процесс неизменно сопряжен с трудностями языкового выражения и интерпретации, которые, однако, являются не внешними помехами, а внутренними стимулами философского творчества.

В-третьих, историко-философский процесс может быть рассмотрен как история взаимоотношения мысли и слова, как смена языковых парадигм, определяющих, что и как может быть помыслено и высказано в ту или иную эпоху. «Лингвистический поворот» XX века радикализировал это понимание, сделав язык главным предметом философской рефлексии.

Таким образом, язык представляет собой не просто основу, но жизненную среду философской культуры. Ее сохранение и развитие невозможны без бережного и критического отношения к языку, без постоянной работы над совершенствованием философского дискурса и углубления понимания его собственных оснований. Будущее философской культуры напрямую связано с ее способностью осмыслять и продуктивно использовать свой собственный языковой потенциал.

Список использованных источников

1. Аристотель. Об истолковании // соч. в 4-х т. Т.2. М.: Мысль, 1978. С. 91-116.
2. Витгенштейн Л. Философские исследования. Философские работы. Ч. I. М.: Гнозис, 1994. С. 75-319.
3. Гадамер Х.-Г. Истина и метод: Основы философской герменевтики. М.: Прогресс, 1988. 704с.
4. Деррида Ж. О грамматологии. М.: Ad Marginem, 2000. 512с.
5. Кант И. Критика чистого разума // соч. в 6-ти т. Т.3. М.: Мысль, 1964. 799с.
6. Платон. Кратил // собр. соч. в 4-х т. Т.1. М.: Мысль, 1990. С. 613-681.
7. Фуко М. Слова и вещи: Археология гуманитарных наук. СПб.: А-скад, 1994. 408с.

Language as the foundation of philosophical culture

Evdokimov A.S.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article provides a comprehensive philosophical analysis of the fundamental role of language in the formation, development and functioning of philosophical culture. The research reveals the ontological, epistemological and axiological aspects of the relationship between

language and philosophical thinking. The authors trace the historical evolution of the understanding of language in the philosophical tradition – from the ancient concept of logos to modern hermeneutical and analytical approaches. Special attention is paid to the analysis of language as a means of conceptualizing philosophical categories and as a universal environment for the existence of philosophical knowledge. The thesis is proved that philosophical culture is not simply expressed in language, but is immanently generated and structured by linguistic practices. The work identifies the specific characteristics of philosophical language that distinguish it from other types of discourse, and analyzes the problems of the adequacy of linguistic expression of philosophical intentions.

Keywords: philosophical culture, language, logos, philosophical discourse, conceptualization, hermeneutics, analytical philosophy, language practices

УДК 51+656.1.

Применение математических моделей для оптимизации транспортных потоков

Иванова Е.В., Нагайцев К.О.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

*В статье рассмотрено применение математических моделей для оптимизации
транспортных потоков.*

Ключевые слова: математические модели, программирование, моделирование

Современный мир характеризуется высокой мобильностью населения и интенсивностью грузоперевозок. Развитие экономики, торговли, туризма и социальной сферы напрямую зависит от эффективности транспортной системы. Однако, всё чаще мы сталкиваемся с проблемой перегруженности дорог, приводящей к пробкам, задержкам, увеличению транспортных расходов и негативному воздействию на окружающую среду. Таким образом, оптимизация транспортных потоков является крайне актуальной проблемой, требующей комплексного и научно обоснованного подхода.

Обзор существующих моделей.

Макроскопические модели (также известны как гидродинамические). В них проводится аналогия между транспортным потоком и потоком абстрактной жидкости. Поток рассматривается как неделимая единица, то есть отсутствует моделирование каждого автомобиля. Макроскопические модели делятся на модели первого и второго порядка.

Микроскопические модели. В них настраивается взаимодействие отдельных транспортных единиц и тем самым обозначается поведение всей системы в целом. К микроскопическим моделям относят клеточные автоматы, имитационное моделирование и дискретно-событийный метод.

Мезоскопические модели. Это методы моделирования, которые комбинируют микромоделирование и макромоделирование. В качестве примеров рассматриваются гравитационная и энтропийная модели.

Модели транспортных сетей. Выделяются три основные группы таких моделей: прогнозные, имитационные и оптимизационные. Прогнозные модели предназначены для решения задач, когда известны геометрия и характеристики транспортной сети, а также размещение потокообразующих объектов в городе.

Модели теории массового обслуживания. Широко применяют в теории транспортных потоков. Для полного описания системы массового обслуживания должны

быть заданы: распределение входящего потока, источник входящего потока, дисциплина обслуживания, структура системы и распределение времени обслуживания в каждом канале.

Для решения задач оптимизации транспортных потоков применяют методы линейного и нелинейного программирования, динамического программирования, а также метаэвристические алгоритмы. Выбор метода определяется постановкой задачи и используемой математической моделью.

Линейное программирование применяется, если задачи описываются линейными уравнениями или неравенствами. Например, решение транспортных задач, где определение оптимального плана закрепления потребителей однородного груза за поставщиками. Используют симплекс-метод, который позволяет находить экстремум линейной функции многих переменных при наличии линейных ограничений.

Моделирование трафика перевозки грузов – расчёт объёмов следования грузов по каждой ветви транспортной сети и введение ограничений с учётом её пропускной способности. Для транспортируемых однородных грузов модель предусматривает выбор маршрутов, обеспечивающих минимум суммарной транспортной работы (произведение объёма перевозок на расстояние доставки).

Нелинейное программирование применяется, если хотя бы одна из функций, входящих в описание математической модели, нелинейная. Например, решение задач, где целевая функция нелинейна – задачи оптимизации энергии при перевозке грузов, где нужно рассчитать оптимальные скорости движения на отдельных участках маршрута с учётом спусков и подъёмов. Для решения используют методы нелинейной оптимизации, например, метод обобщённого приведённого градиента.

Динамическое программирование применяется для решения задач, связанных с принятием ряда последовательных и поэтапных решений. Например, моделирование транспортной системы региона – оптимизация производится методом последовательных приближений в два круга: на первом круге находится оптимальное решение, а на втором оптимизация начинается с шага, для которого оптимальное управление известно.

Решение задачи выбора наискорейшего пути транспортного средства – метод дискретного динамического программирования, который рассматривает многошаговые задачи оптимизации, оптимизацию в которых можно представить в виде последовательных этапов (шагов).

Математические модели оказались незаменимым инструментом для оптимизации маршрутов общественного транспорта. Применение алгоритмов, учитывающих плотность населения, расположение остановок, расписание движения и даже пассажиропоток в течение дня, позволяет сократить время в пути, снизить издержки и повысить привлекательность общественного транспорта для населения. В частности, в крупных городах математические модели помогают создавать более эффективные сети автобусных и трамвайных маршрутов, минимизируя пересадки и увеличивая пропускную способность.

Управление светофорным движением также значительно улучшилось благодаря математическому моделированию. Разработка алгоритмов, анализирующих интенсивность движения на перекрестках в реальном времени, позволяет динамически регулировать длительность светофорных фаз, снижая заторы и оптимизируя пропускную способность дорог. Такие системы активно внедряются в городах с высоким трафиком, демонстрируя значительное сокращение времени ожидания на перекрестках и уменьшение выбросов загрязняющих веществ.

В сфере логистики применение математических моделей стало стандартом для оптимизации цепочек поставок. Алгоритмы, учитывающие параметры, такие как расстояние между складами, время доставки, стоимость топлива и загруженность дорог, позволяют разрабатывать оптимальные маршруты для грузового транспорта, минимизируя затраты и время доставки. Это особенно важно для компаний,

занимающихся электронной коммерцией и другими видами деятельности, требующими быстрой и надежной доставки товаров.

Моделирование и прогнозирование транспортных заторов позволяют заранее выявлять потенциальные проблемные участки дорог и принимать превентивные меры. Анализ данных о трафике, погодных условиях, проводимых мероприятиях и даже социальных сетях позволяет создавать модели, предсказывающие возникновение заторов с высокой точностью. На основе этих прогнозов можно информировать водителей об альтернативных маршрутах, регулировать работу общественного транспорта и даже вводить временные ограничения на движение в определенных районах.

Одним из ключевых ограничений является упрощенный характер многих моделей, которые не в полной мере учитывают сложность реальных транспортных сетей, динамику поведения водителей и влияние внешних факторов, таких как погодные условия или внезапные происшествия. Детерминированные модели, основанные на усредненных данных, часто не способны адекватно реагировать на непредсказуемые изменения в трафике.

Другая проблема связана с масштабируемостью существующих методов. Многие алгоритмы оптимизации эффективно работают на небольших участках дорожной сети, но сталкиваются с вычислительными трудностями при применении к крупномасштабным транспортным системам, охватывающим целые города или регионы.

Перспективные направления исследований сосредоточены на разработке более гибких и адаптивных моделей, способных учитывать неопределенность и динамику транспортных потоков. Использование машинного обучения и искусственного интеллекта позволяет создавать самообучающиеся системы, которые могут прогнозировать изменения в трафике и оперативно адаптировать стратегии управления.

Кроме того, активно развивается направление интеграции данных из различных источников, включая данные сенсоров, GPS-трекеров, мобильных устройств и социальных сетей, для получения более полной картины текущей ситуации на дорогах.

Наконец, важным аспектом является разработка новых алгоритмов оптимизации, которые могут эффективно работать с большими объемами данных и учитывать различные цели, такие как минимизация заторов, снижение выбросов и повышение безопасности дорожного движения.

В данной статье был проведен анализ применения математических моделей для оптимизации транспортных потоков. Рассмотрены различные типы моделей, начиная от детерминированных, основанных на классических уравнениях гидродинамики, и заканчивая стохастическими, учитывающими случайные колебания и непредсказуемость поведения водителей.

Особое внимание было уделено методам оптимизации, таким как линейное программирование, динамическое программирование и метаэвристические алгоритмы. Продемонстрирована эффективность этих методов при решении задач маршрутизации транспортных средств, управления светофорными сигналами и распределения транспортных ресурсов.

Были выявлены ограничения существующих моделей, включая упрощенное представление реальных транспортных сетей и сложности с масштабируемостью для крупномасштабных систем. Показано, что для преодоления этих ограничений необходимо разрабатывать более гибкие и адаптивные модели, учитывающие неопределенность и динамику трафика.

В заключение, математическое моделирование является мощным инструментом для решения задач оптимизации транспортных потоков. Несмотря на существующие ограничения, дальнейшее развитие методов моделирования и интеграция с данными из различных источников открывают широкие перспективы для создания интеллектуальных транспортных систем, способных повысить эффективность, безопасность и устойчивость городских транспортных сетей.

Список использованных источников

1. Транспортное моделирование: учебное пособие / под ред. А.В. Гасникова. М.: МФТИ, 2014. 215с.
2. Математическое моделирование транспортных потоков: сборник научных трудов / под ред. В.С. Антонова. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2012. 145с.

Application of mathematical models to optimize traffic

Ivanova E.V, Nagaytsev K.O

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article examines the application of mathematical models to optimize traffic flows.

Keywords: *mathematical models, programming, modeling*

УДК 17.022.1

Основы моральной жизни

Кузьмина А.В., Киртьянова Е.В.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье исследуется этическая система Иммануила Канта, построенная на идеях долга, автономии и безусловной ценности личности. Разграничивается мораль и нравственность. Ключевыми элементами анализа выступают добрая воля, категорический императив и свобода как самоопределение. Подчёркивается актуальность ригоризма Канта для современности и практическое значение его категорического императива в учебном процессе, направленном на формирование этически ответственных специалистов.

Ключевые слова: *моральная философия, Иммануил Кант, этика долга, категорический императив, мораль и нравственность, ригоризм, права человека*

Понятия морали и нравственности – это основа общества, направляющая наши поступки и отношения. По Канту, суть морали – в следовании внутреннему долгу, а не личной выгоде. Его ключевой принцип: поступай так, как ты бы хотел, чтобы поступали все. Эта идея особенно актуальна сегодня, напоминая об универсальных нормах и уважении к человеку в мире, где часто побеждает принцип «цель оправдывает средства».

Хотя в обычной речи слова «мораль» и «нравственность» часто считают одинаковыми, в философии между ними есть важное смысловое различие.

Понятие морали (от лат. *moralis* – «нравственный») восходит к сфере должного. Это сфера, система универсальных, объективных норм, принципов и правил, которые регулируют поведение человека и претендуют на всеобщность и необходимость. Мораль – это, прежде всего, система императивов, система «законов», существующих вне и помимо конкретного индивида. Она носит безличный характер. Это закон, существующий в виде требований. Кант видел суть морали в следующем: «Мораль – есть учение не о том, как мы должны сделать себя счастливыми, а о том, как мы должны стать достойными счастья». Её ключевые черты – всеобщность и обязательность. Ярче всего это выразил сам Кант: «Поступай только согласно такой максиме, руководствуясь которой ты в то же время можешь пожелать, чтобы она стала всеобщим законом».

Мораль рациональна и объективна. Её принципы выводятся разумом и не зависят от чувств или культурного контекста. Она задаёт не способ достижения благополучия, а высшую меру личности – достоинство, которое определяется следованием долгу.

Нравственность (от рус. «нрав», характер) – это реальное воплощение моральных принципов в повседневной жизни, культуре и традициях конкретного общества или индивида. Это внутреннее, личностное принятие моральных норм и следование им. Нравственность относится не столько к сфере должного, сколько к сфере сущего – тому, как люди фактически живут и поступают. Она проявляется в наших привычках и глубоких убеждениях.

Мораль всеобща, а нравственность конкретна и субъективна. Она всегда окрашена чувствами. Нравственность проявляется не в абстрактных правилах, а в живых поступках, продиктованных состраданием, стыдом, долгом перед близкими или любовью. Поэтому Кант и утверждал, что «нравственность заложена в характере» – она неотделима от личности, её внутреннего мира и душевного склада.

Нравственность носит культурный и традиционный характер. Она складывается под влиянием конкретной среды – религии, обычаев, устоев общества, – являясь своего рода «воплощённым разумом» народа. То, что считается нравственным в одной культуре, может не быть таковым в другой, хотя абстрактные моральные запреты (например, на убийство) часто остаются общими.

Таким образом, мораль задаёт идеальный ориентир, а нравственность – это степень нашего приближения к нему в реальной жизни.

Иммануил Кант (1724-1804 г.г.) создал этическую систему, известную как этика долга (деонтологическая этика, от греч. *deon* – «должное»). Её центральная идея: ценность поступка определяется не последствиями, а мотивом.

Учение Канта основано на идее безусловного долга, автономии разума и абсолютной ценности личности. Его подход, часто называемый ригоризмом (от лат. *rigor* – строгость), ищет основание морали не в чувствах или результатах, а в чистом разуме.

Методологическим фундаментом служит известный принцип из «Критики практического разума»: «Ни в мире, ни вне его, невозможно мыслить ничего иного, что могло бы считаться добрым без ограничения, кроме одной только доброй воли». Добрая воля – это воля, действующая исключительно из уважения к моральному закону, который разум устанавливает для себя сам. Её ценность безусловна.

Такие качества, как ум или храбрость, могут служить как добру, так и злу. Даже чувства вроде сострадания, хотя и похвальны, не обладают подлинной моральной ценностью, так как продиктованы склонностью, а не долгом. Истинно морален лишь поступок, совершённый из чувства долга.

Таким образом, добрая воля ценна сама по себе – не благодаря результатам, а благодаря мотиву чистого следования долгу.

Иммануил Кант утверждал, что верховным принципом нравственности является критерий рациональности, названным им «категорическим императивом». Кант описывает категорический императив как безусловный и рационально необходимый принцип, которому человек должен всегда следовать, невзирая на любые свои естественные влечения или склонности к совершению обратного. Все частные требования морали, с точки зрения Канта, обосновываются данным принципом.

Категорический императив Канта имеет несколько ключевых формулировок:

– «Поступай только согласно такой максиме, руководствуясь которой ты в то же время можешь пожелать, чтобы она стала всеобщим законом» (максима – это личное правило. Кант предлагает мысленный эксперимент: можно ли без противоречия представить свою максиму как всеобщий закон и искренне этого желать; например, правило «лги, когда выгодно» не может быть всеобщим, так как в мире всеобщей лжи исчезнет само доверие, и ложь станет бессмысленной);

– «Поступай так, чтобы ты всегда относился к человечеству и в своём лице, и в лице всякого другого как к цели, и никогда – только как к средству» (в этом – основание морали; человек обладает не ценой, а достоинством – безусловной внутренней ценностью; его нельзя использовать только как инструмент).

Таким образом, Кант видит основу морали не во внешних правилах, а во внутренней свободе – автономии. Быть свободным значит подчиняться лишь тому закону, который разумная воля установила для себя сама. Таким образом, быть свободным – значит подчиняться лишь тому закону, который ты сам, как разумное существо, признал обязательным.

Стержень этики Канта образуют три понятия: добрая воля (как высшая ценность), категорический императив (её формальное правило), автономия (условие её возможности).

Кантовская этика изображает человека как свободного законодателя своей нравственной жизни. Её суть – в бескомпромиссной строгости и универсальности.

В эпоху, когда «у каждого своя правда», Кант напоминает об объективных моральных принципах, противопоставляя их вседозволенности. Его ключевая идея – «человек как цель, а не средство» – легла в основу современной концепции прав человека.

Кант учит внутренней дисциплине, призывая всегда спрашивать себя: «Может ли мой поступок стать всеобщим законом? Не использую ли я других людей?». Особую актуальность эта этика долга, уважения и личной ответственности приобретает в профессиональных сферах, где цена ошибки высока. Например, для будущих железнодорожников категорический императив становится надёжным нравственным ориентиром.

Таким образом, обращение к философским основам морали в обучении помогает формировать не только грамотных, но и этически зрелых специалистов.

Список использованных источников

1. Основы метафизики нравственности. Библиотека «Вѣхи». [Электронный ресурс]. URL: <https://vehi.net/zph/ikant.html> (дата обращения: 05.11.2025)
2. МОРАЛЬ. ИФ РАН Электронная библиотека ИФ РАН». Новая философская энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: <https://iphlib.ru/library/library/collection/newphilenc/document/HASH0c180705923b860f63380> (дата обращения: 04.11.2025).
3. Иммануил Кант. Викицитатник. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikiquote.org/w/index.php?search=%D0%98%D0%BC%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%83%D0%B8%D0%BB+%D0%9A%D0%B0%D0%BD%D1%82&title> (дата обращения: 05.11.2025).
4. Моральная философия И. Канта [Электронный ресурс]. URL: <https://brickofknowledge.com/articles/kant> (дата обращения: 07.11.2025).
5. 15 афоризмов Иммануила Канта. ЭКСМО Издательская группа. [Электронный ресурс]. URL: <https://eksmo.ru/articles/15-aforizmov-immanuila-kanta--ID5654356/> (дата обращения: 07.11.2025).
6. Антонов К.М. От Канта к Франку: этика долга и проблема сопротивления злу в русской мысли // Кантовский сборник. 2023. С.10-51.

Foundations of moral life

Kuzmina A.V., Kirtyanova E.V.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the ethical system of Immanuel Kant, built upon the ideas of duty, autonomy, and the unconditional value of the individual. A distinction is drawn between morality and ethics; the key elements of the analysis are good will, the categorical imperative, and freedom as self-determination. The relevance of Kant's rigorism for the modern era is emphasized, along with the practical significance of his categorical imperative in the educational process aimed at shaping ethically responsible professionals.

Keywords: *moral philosophy, Immanuel Kant, ethics of duty, categorical imperative, morality and ethics, rigorism, human rights*

УДК 159.9+37.015+656.2

Формирование психологической компетентности у студентов-железнодорожников как ключевой фактор безопасности и эффективности отрасли

Лиязев М.А., Тюрикова А.Ю.

Пензенский техникум железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Пенза, Россия

В статье рассматривается актуальная проблема формирования психологической компетентности у студентов железнодорожных учреждений. Приводятся обоснования важности развития этого аспекта. Предлагаются практические пути и методы развития данной компетентности через учебные дисциплины, тренинги, симуляции и производственную практику. Делается вывод о том, что психологическая компетентность является не дополнительной, а базовой профессиональной характеристикой будущего специалиста железнодорожного транспорта, напрямую влияющей на уровень безопасности перевозок.

Ключевые слова: *психологическая компетентность, железнодорожный транспорт, профессиональная подготовка, безопасность, стрессоустойчивость, эргономика, человеческий фактор*

Психологическая компетентность – это ключевое качество личности, которое объединяет теоретические знания и практические навыки из области психологии, позволяющие эффективно решать профессиональные задачи, взаимодействовать с коллегами и клиентами, поддерживать собственную работоспособность и психическое благополучие в специфических условиях профессиональной деятельности.

Современная железнодорожная отрасль – это передовая, динамично развивающаяся и социально ответственная сфера. Цифровизация, высокоскоростное движение и усложнение графиков требуют от специалистов новых, более высоких компетенций. Традиционно, профессиональное образование железнодорожников фокусировалось на инженерно-технических знаниях и правилах эксплуатации. Однако, анализ транспортных происшествий по всему миру ясно показывает, что «человеческий фактор» остается одним из ключевых источников риска.

Важно понимать, что «человеческий фактор» – это не просто случайная ошибка, а совокупность психофизиологических и личностных особенностей: способность принимать решения в условиях цейтнота и неполноты информации, стрессоустойчивость,

эффективность командной работы и саморегуляция. Поэтому, для обеспечения безопасности и эффективности, профессиональная подготовка будущих железнодорожников должна обязательно включать целенаправленное формирование их психологической компетентности.

Профессия железнодорожных специалистов характеризуется высокой степенью ответственности и серьезными последствиями ошибок, поскольку решения, принимаемые ими, напрямую влияют на безопасность большого числа людей, сохранность грузов и бесперебойное функционирование транспортной системы страны. Работа в таких условиях сопряжена с постоянным стрессом и потенциальной опасностью, требуя от сотрудников готовности к непредвиденным ситуациям, способности обрабатывать значительные объемы информации и осознавать всю ответственность за человеческие жизни.

Кроме того, деятельность связана с монотонностью и необходимостью постоянной концентрации: длительные поездки, наблюдение за показаниями приборов и однообразные пейзажи требуют высокого уровня самоконтроля для поддержания бдительности и избегания утомления. В рамках установленных правил возможны ситуации, требующие нестандартных решений – в таких случаях необходимо проявлять творческий подход и аналитические способности.

Работникам приходится преодолевать нарушение естественных суточных ритмов из-за ночных смен и сменного графика, что создает дополнительную психофизиологическую нагрузку и требует умения управлять своим состоянием для сохранения высокой работоспособности. Важным аспектом является также четкое, недвусмысленное и устойчивое к стрессу взаимодействие внутри распределенных команд: машинист, диспетчер, дежурный по станции и составитель поездов должны обмениваться информацией быстро и точно, чтобы обеспечить безопасность и эффективность всей системы.

Учитывая эти специфические условия, становится ясно, что специалист, обладающий отличными техническими знаниями, но не имеющий соответствующей психологической подготовки, становится уязвимым звеном в общей системе. Поэтому развитие психологической компетентности должно начинаться не на рабочем месте, а еще во время обучения в вузе, становясь неотъемлемой частью формирования будущего профессионала.

Психологическую компетентность у студентов диагностируют с помощью психодиагностических методик, которые позволяют оценить уровень сформированности компетенций, связанных со способностью выявлять, анализировать и конструктивно решать разноконтекстные задачи профессиональной деятельности.

Рассмотрим структуру психологической компетентности.

Когнитивный компонент включает систему знаний о психологии личности и деятельности, психологии безопасности, особенностях функционирования психики в экстремальных условиях, а также закономерностях групповой динамики и командообразования. Студент должен понимать механизмы внимания, памяти, принятия решений, а также природу усталости и стрессовых состояний, что позволяет ему ориентироваться в сложных ситуациях.

Эмоционально-волевой составляющей является развитие стрессоустойчивости и самоконтроля: способность управлять эмоциями (такими как тревога, раздражение, паника) в напряженных обстоятельствах и сохранять эффективность деятельности под давлением. Важно умение владеть техниками психологической саморегуляции.

Коммуникативный компонент включает развитие навыков четкой и однозначной профессиональной коммуникации, использования стандартизированных фраз радиообмена и умения точно и кратко формулировать сообщения. Также необходимы конфликтологические навыки для предотвращения и конструктивного разрешения конфликтных ситуаций в коллективе, а также эффективное взаимодействие с коллегами

через понимание ролевых функций, развитие доверия, навыки взаимопомощи и взаимоконтроля.

Социально-перцептивный компонент предполагает умение адекватно воспринимать и оценивать состояния, намерения и действия коллег и пассажиров (в случае контактных специальностей). Здесь важна развитая эмпатия в сочетании с профессиональной дистанцией, что способствует поддержанию гармоничной рабочей среды и эффективной коммуникации.

Рефлексивный компонент включает способность к самостоятельному анализу своей профессиональной деятельности, осознанию сильных и слабых сторон, адекватной самооценке и постоянному личностному росту. Это необходимо для самосовершенствования и адаптации к меняющимся требованиям профессии.

Объединение этих компонентов формирует у будущего железнодорожника устойчивую психологическую подготовку, отвечающую высоким стандартам безопасности, эффективности и взаимодействия в сложных условиях профессиональной деятельности.

Пути и методы формирования психологической компетентности в образовательном процессе.

Интеграция психологической подготовки должна носить системный, междисциплинарный и практико-ориентированный характер.

Теоретические методы (лекции, семинары, дискуссии, кейс-стади, ситуационное моделирование) служат фундаментом для освоения психологии. Они предоставляют структурированные знания о механизмах психики, поведенческих паттернах и особенностях взаимодействия между людьми, закладывая интеллектуальную основу для дальнейшего развития.

Для формирования практических умений и навыков незаменимы практические методы. Ролевые игры эффективно развивают навыки общения, сопереживания и управления эмоциями. Психологические тренинги, в свою очередь, представляют собой специализированные программы для отработки конкретных компетенций, таких как стрессоустойчивость, разрешение конфликтов и самоконтроль. Практика должна включать не только освоение технологических процессов, но и наблюдение за социально-психологическим климатом в коллективе, стилями руководства, особенностями профессионального общения. Самоанализ и рефлексия способствуют глубокому пониманию себя, а конструктивная обратная связь от наставников или коллег позволяет корректировать поведение и повышать уровень психологической грамотности.

Информационно-коммуникационные методы, использующие современные технологии (вебинары, онлайн-курсы, электронные тренажеры, симуляторы, онлайн-платформы), расширяют доступность обучения и дают возможность моделировать и отрабатывать психологические ситуации в удаленном формате. Современные тренажеры для машинистов и диспетчеров должны включать не только отработку технических навыков, но и моделирование психологически сложных условий: помехи в связи, конфликтные указания, одновременное поступление множества тревожных сигналов. Это позволяет в безопасной среде развивать эмоционально-волевую устойчивость и навыки принятия решений.

Личностно-развивающие методы сосредоточены на внутреннем росте и самосовершенствовании. К ним относятся медитативные практики, техники расслабления, работа с мотивацией и постановкой целей, а также самостоятельное изучение профессиональной литературы. Эти методы способствуют развитию таких качеств, как эмоциональная стабильность, осознанность, внутренняя движущая сила и саморегуляция, что напрямую коррелирует с уровнем психологической компетентности.

Ожидаемым итогом является формирование у выпускника целостной профессиональной позиции, где техническая грамотность неразрывно связана с психологической культурой. Такой специалист способен не только не нарушать правила,

но и гибко адаптироваться к сложным условиям, предотвращать ошибки, вызванные человеческим фактором, и вносить вклад в создание культуры безопасности на своем рабочем месте.

Формирование психологической компетентности у студентов-железнодорожников – это не мода или «излишество» в образовании, а объективная необходимость, диктуемая сложностью и ответственностью их будущей профессии. Интеграция системной психологической подготовки в учебные планы транспортных вузов является стратегической инвестицией в безопасность, надежность и эффективность всей железнодорожной отрасли.

Этот процесс требует пересмотра образовательных стандартов, подготовки преподавательского состава, развития материально-технической базы (тренажеры, симуляторы) и тесного сотрудничества вузов с будущими работодателями – компаниями железнодорожного комплекса. Только комплексный подход, объединяющий знания, навыки и личностное развитие, позволит готовить специалистов нового поколения, готовых к вызовам современного транспорта и способных гарантировать его безаварийную работу.

Список используемых источников

1. Бодров В.А. Психология профессиональной деятельности теоретические и прикладные проблемы. М.: Ин-т психологии РАН, 2006. 622 с.
2. Дружилов С.А. Психология профессионализма: инженерно-психологические аспекты. Новокузнецк: СГИУ, 2005. 157 с.
3. Зеер Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход // Образование и наука, 2004. № 3. С. 42-52.
4. Климов Е.А. Психология профессионала. М.: Изд-во «Ин-т практической психологии», 1996. 400 с.
5. Маркова А.К. Психология профессионализма. М.: Знание, 1996. 308 с.
6. Основы инженерной психологии и эргономики на транспорте: учебник / В.В. Новиков. Волгоград.: ВГТУ, 2015. 142 с.
7. Марголис А.А. Психолого-педагогическая подготовка учителя для новой школы / А.А. Марголис, В.В. Рубцов // Образовательная политика, 2010. № 5-6. С.125-139.

Formation of psychological competence of students-railway workers as a key factor of safety and efficiency of the industry

Liyazev M.A., Tyurikova A.Yu.

Penza College of Railway Transport – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State University of Railway Engineering», Penza, Russia

The article discusses the current problem of developing psychological competence among students of railway institutions. It provides a rationale for the importance of developing this aspect. The article suggests practical ways and methods of developing this competence through academic disciplines, training sessions, simulations, and practical experience. The article concludes that psychological competence is not an additional but a fundamental professional characteristic of a future railway transport specialist, which directly affects the level of transportation safety.

Keywords: *psychological competence, railway transport, professional training, safety, stress resistance, ergonomics, human factor*

Государственно-частное партнёрство в развитии железнодорожной инфраструктуры

Маслова П.Д.

Курганский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», Курган, Россия

Развитие железнодорожной инфраструктуры имеет большое значение для экономического роста любой страны. Привлечение инвестиций в этот сектор достигается с помощью государственно-частного партнерства (далее – ГЧП); стабильное развитие транспортной сети обеспечивается путём эффективного распределения обязанностей и рисков между государством и частными инвесторами с помощью – правовых моделей. Реализация проектов ГЧП сталкивается с проблемами неясности правовых норм, административных препятствий и ограничением финансирования. Для решения этих вопросов необходимо совершенствовать законодательную базу, упростить процедуры согласования и создать благоприятный инвестиционный климат. Разработка стандартных соглашений может помочь решить поставленные проблемы, она должна учитывать специфику российского железнодорожного сектора и способствовать привлечению частного капитала.

Ключевые слова: *государственно-частное партнерство, железнодорожная инфраструктура, привлечение инвестиций, правовые модели, распределение рисков, транспортные сети, концессии, модернизация, Российские железные дороги, частные инвесторы, аренда инфраструктуры, путевое хозяйство, первая грузовая компания, совместные проекты (далее – SPV), высокоскоростные магистрали, Федеральный закон №115-ФЗ («О концессионных соглашениях»), Постановление Правительства РФ №616, регулирование инвестиций, административные барьеры, типовые модели соглашений, экономический рост*

Государственно-частное партнёрство представляет собой форму взаимодействия государства и частного сектора, направленную на реализацию инфраструктурных проектов, включая развитие железнодорожной инфраструктуры. Этот механизм позволяет объединить финансовые, технологические и управленческие ресурсы обеих сторон для достижения общих целей, таких как повышение эффективности транспортной системы, улучшение качества услуг и стимулирование экономического роста [1].

Железнодорожная инфраструктура играет ключевую роль в обеспечении мобильности населения и грузов, способствуя развитию регионов и укреплению национальной экономики. Однако её модернизация и расширение требуют значительных инвестиций, которые зачастую превышают возможности государственных бюджетов. Именно здесь проявляется важность государственно-частного партнёрства, которое позволяет привлечь частные инвестиции и инновационные решения для реализации масштабных проектов.

Развитие железнодорожного транспорта является приоритетом многих стран, поскольку оно способствует снижению нагрузки на автомобильные дороги, уменьшению выбросов вредных веществ и повышению энергетической эффективности. Государственно-частное партнёрство в этой сфере позволяет создать условия для привлечения частных инвесторов, заинтересованных в долгосрочных проектах с гарантированной доходностью и минимизированными рисками [2].

Внедрение механизмов ГЧП в развитие железнодорожной инфраструктуры становится важным инструментом модернизации транспортной системы, повышения её конкурентоспособности и обеспечения эффективного развития экономики. А также

необходимо для дальнейшего развития транспортной системы и её адаптации к быстро меняющемуся рынку и мировой обстановке в целом.

Основные формы ГЧП в железнодорожной отрасли.

ГЧП в развитии железнодорожной инфраструктуры включает несколько основных форм, каждая из которых характеризуется своими особенностями и преимуществами.

Рассмотрим подробнее ключевые типы ГЧП применительно к железнодорожной отрасли.

Концессии.

Концессионные соглашения являются одной из распространенных форм ГЧП в железнодорожной отрасли. Они предполагают передачу частной компании права на строительство, эксплуатацию и обслуживание определенных участков железной дороги на конкретный срок. По истечении срока концессия возвращается государству [3].

В качестве примера успешной реализации такой схемы – проект модернизации участка Москва-Сочи перед Олимпиадой 2014 года, где компания ОАО «РЖД» совместно с частными инвесторами провела масштабные строительные работы. Это позволило повысить пропускную способность участков и качество обслуживания пассажиров.

Сегодняшняя ситуация требует увеличения объема инвестиций в обновление железнодорожной инфраструктуры. Концессионные соглашения открывают широкие возможности для привлечения дополнительного финансирования.

Договор аренды инфраструктуры.

Эта форма подразумевает аренду существующей инфраструктуры частной компанией с целью предоставления транспортных услуг. Частный оператор берет на себя обязательства по содержанию путей, станций и оборудования, оплачивая аренду государству. Такой механизм широко используется в Европе (Германия, Франция, Италия, Нидерланды, Чехия) и постепенно внедряется в России.

Одним из примеров является аренда путевого хозяйства крупными грузовыми операторами, такими как «Первая грузовая компания» и «ТрансКонтейнер» [4].

Договор аренды инфраструктуры является эффективным механизмом интеграции возможностей государства и частного бизнеса, способствующим развитию и обновлению железнодорожной инфраструктуры.

Совместные проекты.

Создание специальных совместных предприятий позволяет объединить усилия государства и бизнеса для реализации крупных проектов. Например, создание SPV для разработки новых высокоскоростных магистралей или модернизации существующих линий. Такой подход значительно снижает финансовые риски.

Проект высокоскоростной магистрали Москва-Казань стал первым крупным примером реализации ГЧП-механизма в форме SPV. Государство предоставило гарантии по займам, а основной инвестиционный капитал поступил от частных компаний и банков.

Механизм создания специализированной проектной компании становится всё более востребованным инструментом организации государственно-частного партнерства в России. Его эффективное применение способно качественно изменить железнодорожную инфраструктуру страны, сделать ее надежной, доступной и привлекательной для пользователей.

Операционное соглашение (далее – BOT (Build-Operate-Transfer)).

Операционное соглашение типа BOT («строительство – эксплуатация – передача»). Модель BOT означает, что инвестор сам занимается строительством, управлением и дальнейшей эксплуатацией инфраструктуры в течение длительного времени, после чего возвращает объект государству. Этот механизм действенен там, где требуются большие начальные инвестиции и долгосрочные контракты.

Достаточно известны случаи применения модели BOT в Китае, Индии и Турции, где строится значительное количество высокоскоростных магистралей и городских метрополитенов. Так, Китайская Народная Республика стала лидером по строительству

новых высокоскоростных железнодорожных линий, большая часть которых была построена по схеме ВОТ.

Использование формата ВОТ является весьма многообещающим для России, учитывая огромные территории страны и необходимость интенсивного обновления железнодорожной инфраструктуры. Пример – строительство Северо-Западного обхода Москвы, когда подрядчик построил новую линию, потом некоторое время управлял ею, а затем передал готовую инфраструктуру государству.

Франчайзинг.

Этот вариант менее распространён в железнодорожной отрасли, но иногда используется для привлечения частных компаний к участию в управлении отдельными направлениями. Франчайзер (государство) предоставляет франчайзи (частной компании) право управлять определенным участком сети, пользуясь торговой маркой и технологиями государства. Франчайзинг отличается от традиционной концессии тем, что имущество остается собственностью государства, а прибыль делится между оператором и владельцем инфраструктуры.

Один из первых успешных примеров применения франчайзинга относится к британскому опыту реформирования железной дороги в конце XX века. Затем аналогичную практику применили Германия, Австрия и некоторые другие европейские страны. Операторы получают выгоду от сокращения операционных расходов и повышения доходов за счет увеличения количества поездов и грузопотоков.

В России идея франчайзинга получила признание лишь недавно, главным образом из-за сложившейся ситуации с высоким уровнем износа железнодорожной инфраструктуры и острой потребности в инвестициях. Один из перспективных направлений развития – выделение небольших региональных маршрутов для самостоятельного управления местными властями и бизнесменами, создающими специальные компании-франчайзи.

Правовое регулирование ГЧП в России осуществляется рядом нормативных актов, среди которых особое значение имеют Федеральный закон №115-ФЗ «О концессионных соглашениях» и Постановление Правительства РФ №616 «Об утверждении Правил заключения соглашений о ГЧП».

Эти законы определяют порядок заключения и исполнения договоров, распределения рисков и ответственности сторон, а также механизмы контроля проекта. Важнейшими аспектами являются обеспечение конкурентоспособности рынка железнодорожных перевозок и защита интересов всех участников процесса. Законодательство является необходимым элементом, регулирующим инвестиции в инфраструктуру. Оно устанавливает требования к привлечению капитала, порядку проведения конкурсов, а также контроль за соблюдением условий контракта сторонами.

Государственно-частное партнерство в развитии железнодорожной инфраструктуры открывает новые горизонты для современной экономики, обеспечивая синергию ресурсов государства и частного сектора. Благодаря эффективному взаимодействию удастся преодолеть дефицит финансирования, ускорить темпы модернизации транспортной сети и существенно повысить уровень предоставляемых услуг населению и бизнесу.

Однако путь к успешному внедрению ГЧП-проектов значительно осложнён многими факторами. Помимо большого потенциала, практика показывает наличие ряда серьезных препятствий: неопределенность правового поля, бюрократические проволочки и недостаток доступного финансирования. Для успешного продвижения вперед важно продолжать работу над улучшением законодательной базы, созданием прозрачных и понятных механизмов взаимодействия, снижением административных барьеров и повышением инвестиционной привлекательности проектов.

Опыт развитых стран свидетельствует о важности разработки четких и детализированных стандартов контрактов, позволяющих учитывать специфику национального транспортного комплекса и минимизировать риски для обоих партнеров.

Таким образом, правильная организация правовой среды и совершенствование инструментов управления проектами позволят успешно решать стоящие перед отраслью задачи и создавать условия для качественного обновления железнодорожной инфраструктуры, обеспечивающего устойчивое экономическое развитие и повышение уровня благосостояния граждан.

Таким образом, правильное построение правовых моделей ГЧП позволит решить ряд ранее перечисленных юридических и экономических вопросов, а значит, обеспечить качественное развитие железнодорожной инфраструктуры. Реализация эффективных моделей ГЧП станет залогом успешного будущего российской железнодорожной отрасли, превращая её в мощный драйвер социально-экономического прогресса и улучшения качества жизни россиян.

Список использованных источников

1. Волков Б.А. Государственно-частное партнерство: учебник / Б.А. Волков, А.Ю. Добрин. Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. 126 с.
2. Йескомб Э.Р. Государственно-частное партнерство в сфере инфраструктуры. Принципы финансирования и управления / пер. с англ. Москва: Альпина Паблишер. 638 с.
3. Фурего Э.В. Эффективность государственно-частного партнёрства в развитии инфраструктуры железнодорожного транспорта: дисс... канд. эконом. наук. Москва, 2013. 170 с.
4. Приказ Минтранса РФ от 12.05.2005 N 45. [Электронный ресурс]. URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/2/1014> (дата обращения 10.12.2025).

Public private partnership in railway infrastructure development

Maslova P.D., Mikailov S.M.

Kurgan Institute of Railway Transport - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Transport University», Kurgan, Russia

The development of railway infrastructure is crucial for the economic growth of any country. Attracting investments in this sector is achieved through the introduction of public-private partnership (PPP) mechanisms. Legal models play an important role in the effective allocation of risks and responsibilities between the state and private investors, contributing to the stable development of the transport network; the implementation of PPP projects is faced with problems of unclear legal regulations, administrative obstacles and limited financing opportunities. To address these issues, it is important to improve the legislative framework, simplify approval procedures, and create a favorable investment climate. The development of standard agreements should take into account the specifics of the Russian railway sector and promote the active attraction of private capital.

Keywords: *public-private partnership (PPP), railway infrastructure, investment attraction, legal models, risk allocation, transport networks, concessions, modernization, Russian Railways, private investors, infrastructure lease, track facilities, first freight company, joint projects (SPV), high-speed highways, Federal Law No. 115-FZ («On Concession Agreements»), Decree of the Government of the Russian Federation No. 616, regulation of investments, administrative barriers, standard models of agreements, economic growth*

Антимонопольное регулирование на рынке железнодорожных перевозок: проблемы доступа к инфраструктуре

Репин Д.А.

Курганский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», Курган, Россия

Статья посвящена проблемам антимонопольного регулирования на российском рынке железнодорожных перевозок, основной особенностью которого является доминирующее положение ОАО «Российские железные дороги». Несмотря на попытки государства ограничить монопольную власть и стимулировать конкуренцию, доступ к инфраструктуре остается серьезным препятствием для полноценного развития отрасли.

Ключевые слова: *железнодорожный транспорт, антимонопольное регулирование, инфраструктура, монополия, Российские железные дороги, доступ к услугам, проблемы доступа, ценообразование, техническая совместимость, независимая структура управления, информационная открытость, процедура допуска операторов, конкуренция, субсидии, налоговые льготы*

Основную массу грузовых и пассажирских перевозок осуществляют по средству использования железнодорожного транспорта. Эта отрасль способна функционировать в самых трудных обстоятельствах, обеспечивая безостановочную работу многих систем. Этот вид занимает особое место в транспортной системе, выполняя ключевую роль в обеспечении надежности и своевременности доставки грузов и пассажиров на дальние расстояния за минимальные промежутки времени. Благодаря своему потенциалу и широкой географии распространения, железные дороги остаются одним из важнейших инструментов развития [1].

Вопрос антимонопольного регулирования на рынке железнодорожных перевозок приобретает особую значимость в современном мире, где эффективная транспортная инфраструктура становится залогом устойчивого экономического роста и социальной стабильности [1].

Главной особенностью российского железнодорожного транспорта является наличие естественной монополии, воплощённой в лице открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (далее – ОАО «РЖД»). Исторически сложившаяся ситуация, обусловленная технологическими особенностями отрасли и спецификой построения транспортного хозяйства, привела к ситуации, когда ОАО «РЖД» выступает единственным крупным игроком на внутреннем рынке железнодорожных перевозок. Эта особенность определяет важность антимонополистического регулирования и соответствующего юридического сопровождения [1, 2].

Железнодорожный транспорт несет важное значение во многих странах, соединяя регионы между собой и обеспечивая перевозку грузов и пассажиров. Однако, в нем так же возникают проблемы с монополизацией рынка, поэтому антимонопольное регулирование является передовым инструментом для контроля и поддержания конкуренции [1,2].

В Европе антимонопольное регулирование разделяет функции между владельцами инфраструктур и операторами железнодорожных перевозок. Эта модель дает равный доступ к инфраструктуре и не допускает конфликтов интересов.

Существование специализированных антимонопольных органов, занимающиеся только железнодорожными перевозками и транспортом, является особенностью американской системы. Эти организации имеют достаточно широкие полномочия по выявлению случаев употребления монопольной власти и наложению штрафов. Кроме того, активно используется механизм «open access», предоставляющий независимым

операторам доступ к железнодорожной инфраструктуре, что в свою очередь способствует развитию конкуренции и повышению качества услуг.

В Китае же используют механизм «public-private partnership», позволяющий привлекать частные инвестиции в развитие железнодорожной инфраструктуры, что в свою очередь повышает эффективность и снижение затрат на строительство и эксплуатацию железных дорог.

Для контроля над деятельностью монополиста российское правительство применяет специальные механизмы законодательного воздействия: Федеральный закон от 17.08.1995 №147-ФЗ «О естественных монополиях» регулирует отношения в рамках естественно-монопольных секторов экономики, включая железные дороги. Кроме того, создана отдельная комиссия в составе Федеральной антимонопольной службы, задача которой состоит в мониторинге соблюдения антимонопольного законодательства.

Хоть и антимонопольное регулирование направлено на ограничение монопольной власти и поддержание здоровой конкуренции на рынке, тем не менее, сталкивается с серьезными проблемами, особенно в аспекте доступа к инфраструктуре [2].

Рассмотрим причины возникновения проблем доступа к инфраструктуре.

Монополизация инфраструктуры.

ОАО «РЖД» обладает исключительными правами на владение и эксплуатацию большинства железнодорожных путей, сигнализационной аппаратуры и прочих элементов инфраструктуры. Этот фактор создает значительные препятствия для входа на рынок конкурентов, поскольку потенциальные игроки вынуждены взаимодействовать исключительно с единственным поставщиком услуг [2].

Отсутствие прозрачного ценообразования.

Несмотря на то, что тарифы на услуги железнодорожного транспорта регулируются государством, многие эксперты отмечают сложность и непрозрачность механизмов формирования цен. Недостаточность учета реальных потребностей рынка ведет к искажениям стоимости услуг и снижению доступности инфраструктуры для потенциальных игроков [3].

Ограниченность технической совместимости.

Система инфраструктуры спроектирована таким образом, что интеграция нового оператора требует значительных временных и финансовых вложений. Процесс интеграции включает получение разрешений, сертификацию техники и персонала, что увеличивает порог входа на рынок [3].

Несоответствие требований регуляtorики и реальности рынка.

Законодательство и нормы часто отстают от текущих реалий функционирования железнодорожного транспорта. Требуется адаптация правил, стандартов и инструкций к новым условиям и технологиям, что повысит конкурентоспособность отрасли [3].

Предложения по решению проблем.

Чтобы преодолеть указанные трудности, необходимо предпринять следующие шаги:

- создание независимой структуры, управляющей инфраструктурой (разделение функций владельца инфраструктуры и оператора транспортного сервиса позволит снять конфликт интересов и обеспечить равный доступ к ресурсам для всех участников рынка; примеры успешного опыта имеются в ряде европейских стран, где подобные подходы дали положительные результаты) [4, 5];

- улучшение информационной открытости (необходимо внедрить систему публичного раскрытия информации о состоянии инфраструктуры, планах ремонтных работ и возможностях подключения новых операторов; такое изменение сделает рынок более понятным и привлекательным для потенциальных инвесторов) [4, 5, 6];

- оптимизация процедуры допуска операторов;

– упростить процедуру лицензирования и сертификации, снизив бюрократические преграды для вступления на рынок; повышенная гибкость регуляторов ускорит внедрение инноваций и модернизацию отрасли [6];

– стимулирование конкуренции через субсидии и налоговые льготы.

Предоставлять дополнительные стимулы для малых и средних операторов, участвующих в конкурентной борьбе. Использование налоговых преференций и грантов создаст возможности для увеличения числа игроков на рынке и улучшения качества предоставляемых услуг [7].

Антимонопольное регулирование на железнодорожном транспорте остается основным инструментом стимулирования конкуренции и повышения эффективности отрасли. Однако нынешние проблемы, связанные с монополией, ухудшением инфраструктуры и несовершенством тарифной политики, требуют комплексного подхода, включая законодательные изменения, разработку инновационных практик управления инфраструктурой и усиление взаимодействия между участниками рынка. Для преодоления выявленных недостатков рекомендуется принять следующие меры:

– принятие четких и понятных правил, регулирующих доступ к железнодорожной инфраструктуре;

– расширение возможностей частных компаний по упрощению административных процедур и устранению искусственных барьеров;

– создание специализированных площадок для оказания услуг в области железнодорожного транспорта;

– привлечение стратегических партнеров из числа отечественных и зарубежных инвесторов, готовых вкладывать значительные средства в развитие инфраструктуры и обновление подвижного состава;

– использование цифровых технологий для автоматизации процесса взаимодействия поставщиков и клиентов, повышения прозрачности и открытости рынка.

Только последовательная реализация инициатив позволит вывести железнодорожную отрасль России на новый уровень развития, выйти на рынок с элементами свободной конкуренции и инноваций. Успешное взаимодействие государства и бизнеса может способствовать конкурентоспособности национальной экономики, стабильности ее развития и процветанию будущих поколений.

Список используемых источников

1. Алексеев Ю.Г. Современные тенденции развития российского железнодорожного транспорта / Ю.Г. Алексеев, Н.Е. Евдокимов // Транспорт России. 2022. № 12. с.38-45.
2. Балашова О.В. Анализ состояния конкуренции на рынке железнодорожных перевозок в России // Вестник Московского университета экономики и права. 2023. № 4. с.67-78.
3. Бражников М.В. Проблемы тарифообразования на железнодорожном транспорте России// Российский журнал экономических исследований, 2022. № 3. с.56-63.
4. Герасименко А.Ф. Организационно-экономические механизмы реформирования инфраструктуры железнодорожного транспорта// Научные труды Академии народного хозяйства и госслужбы, 2023. № 2. с.114-123.
5. Жаров А.В. Инновационное развитие железнодорожного транспорта России: направления и перспективы // Экономическое обозрение. 2022. № 8. с. 89-97.
6. Захарова Л.В. Правовая регламентация организации доступа к инфраструктуре железнодорожного транспорта //Право и экономика, 2023. № 5. с. 45-53.
7. Карпов А.С. Современное состояние конкуренции на рынке транспортных услуг России // Бизнес-образование и наука. 2022. № 1. с. 67-74.
8. Сергеев Д.С. Оценка эффективности антимонопольного регулирования на рынке железнодорожных перевозок // Логистика и управление цепями поставок. 2023. № 2, с. 91-100.

9. Тихонов А.А. Стратегические приоритеты развития железнодорожного транспорта России. Экономика и управление предприятиями, 2022. № 4. с. 101-108.
10. Чернухин В.И. Особенности развития конкурентоспособности российских железнодорожных компаний. Российская экономическая школа. 2023. № 3. С. 76-84.

Antimonopoly regulation in the railway transportation market: problems of access to infrastructure

Repin D.A.

Kurgan Institute of Railway Transport – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Transport University», Kurgan, Russia

The article is devoted to the problems of antimonopoly regulation in the Russian railway transportation market, the main feature of which is the dominant position of JSC Russian Railways (RZD); despite government attempts to limit monopoly power and stimulate competition, access to infrastructure remains a serious obstacle to the full development of the industry.

Keywords: railway transport, antimonopoly regulation, infrastructure, monopoly, Russian Railways (RZD), access to services, access problems, pricing, technical compatibility, regulatory framework, independent management structure, information openness, operator admission procedure, competition, subsidies, tax benefits

УДК 316.6+656.2

Способы организации бесконфликтной сферы общения в ОАО «РЖД»

Тарасенко М.Д., Бочарова Н.М.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В современном корпоративном мире эффективное общение играет ключевую роль в успехе компании. Для ОАО «РЖД», как одной из крупнейших транспортных компаний России, создание бесконфликтной сферы общения особенно важно; это позволяет минимизировать недоразумения, повысить продуктивность труда и укрепить корпоративную культуру.

Ключевые слова: Российские железные дороги, конфликт, общение, коммуникация, доброжелательность

Конфликт – неотъемлемый элемент социального взаимодействия, возникающий при столкновении противоположных интересов, целей или ценностей. Изучение природы конфликтов, их типологии и причин возникновения имеет ключевое значение для разработки эффективных стратегий их урегулирования и предотвращения [1].

Конфликт определяется как столкновение противоположных взглядов, мнений и целей, сопровождающееся эмоциональным напряжением и активным противодействием сторон.

Классификация конфликтов представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Классификация конфликтов

Конфликты представляют собой сложное социальное явление, обусловленное взаимодействием объективных и субъективных факторов. Их классификация по количеству участников, причинам, степени завершённости и масштабу позволяет глубже понять природу противоречий. Выявление причин конфликтов – ключевой этап для выбора стратегии урегулирования, будь то компромисс, сотрудничество или внешнее посредничество. Дальнейшие исследования в этой области должны фокусироваться на разработке превентивных мер и техник конструктивного разрешения конфликтов в различных социальных контекстах.

Причины конфликтов могут быть:

- объективными (чаще всего причиной является ограниченность ресурсов; несовершенство нормативно-правовой базы; внешние обстоятельства (например, экономические кризисы) и т.д.);
- структурно-управленческими (такие конфликты провоцируют такие явления как неэффективная структура организации, управленческие ошибки, несогласованность функциональных обязанностей);
- социально-психологическими (здесь часто провоцирующими факторами становятся различия в ценностях и представлениях, стереотипы поведения, несовместимость личностных характеристик);
- субъективными (личностными), построенными на неадекватной самооценке участников конфликта, неумении выстраивать коммуникацию, эмоциональной неустойчивости.

Бесконфликтная сфера общения подразумевает использование этических норм, техник взаимодействия и механизмов разрешения споров, которые предотвращают эскалацию конфликтов.

В ОАО «РЖД» такие подходы закреплены в Кодексе деловой этики, методических пособиях и специальных программах обучения.

Согласно официальным документам компании, бесконфликтное общение строится на принципах взаимного уважения, профессионализма и прозрачности. Это не только

снижает риски внутренних разногласий, но и способствует лучшему взаимодействию с партнерами и клиентами.

В статье мы рассматриваются ключевые способы организации такой сферы в ОАО «РЖД», опираясь на корпоративные стандарты и практики.

ОАО «РЖД» уделяет особое внимание развитию навыков общения среди сотрудников. В методическом пособии «Деловое общение в ОАО «РЖД»» подчеркивается, что общение должно быть направлено на решение профессиональных задач, с учетом этапов: знакомства, установления контакта, обсуждения вопросов и постановки задач [2].

Основные принципы включают:

- спокойные и доброжелательные интонации (сотрудникам рекомендуется концентрироваться на теме разговора, учитывая позиции собеседников, использовать лаконичные формулировки и адекватно реагировать на реплики. Важно избегать резких высказываний и удерживать разговор в нужном русле);

- умение слушать (сочетание активного слушания с деликатным прерыванием при отклонении от темы помогает предотвратить недопонимания);

- вербальные и невербальные средства (приветствия должны демонстрировать доброжелательность, а нормы обращения – уважение (по имени-отчеству в официальной обстановке, использование формы «Вы» без исключений); переход на «ты» возможен только от старшего по статусу; комплименты в общении должны быть уместными, искренними и профессиональными, избегая тем внешности или личных качеств; это способствует созданию позитивной атмосферы и снижает вероятность конфликтов).

Для организации бесконфликтной сферы ОАО «РЖД» предлагает конкретные техники, интегрированные в корпоративную практику:

- стратегии на трудные вопросы и отказы (при столкновении со сложными запросами рекомендуется брать паузу (5-7 секунд), повторять вопрос для уточнения, разделять его на части или перефразировать; вежливый отказ начинается с благодарности, выражается через сомнение или сочувствие, без прямого «нет», например: «Благодарю за предложение, но в данный момент это вызывает некоторые сомнения»);

- короткая светская беседа (для налаживания контакта используются нейтральные темы (погода, хобби, мероприятие), избегая споров, политики или личных вопросов, это помогает перейти к деловому обсуждению без напряжения);

- избегание микроагрессии (в общении запрещены фразы вроде «Вы не понимаете» или «Это не наша вина», их заменяют на позитивные: «Согласен с Вами» вместо «Вы ошибаетесь»; такие формулировки способствуют конструктивному диалогу);

- невербальная коммуникация (соблюдение дистанции (50-120 см для бесед), нейтральное рукопожатие (инициирует старший), визуальный контакт (40-60% времени) и открытая поза; улыбка (2-3 раза за разговор) и избегание нервных жестов усиливают доверие).

В совещаниях и переговорах акцент на регламенте, конструктивной дискуссии и подведении итогов с планом действий. Благожелательный тон и готовность к сотрудничеству предотвращают эскалацию споров.

Одним из ключевых механизмов в ОАО «РЖД» является порядок урегулирования конфликта интересов, который напрямую влияет на бесконфликтное общение.

Согласно годовому отчету за 2024 год, компания выявляет и предотвращает такие ситуации через систему идентификации. Работники обязаны раскрывать конфликты незамедлительно, а в подразделениях назначены ответственные лица.

В 2024 году рассмотрено 2526 деклараций, из них 258 урегулировано, с применением взысканий в 34 случаях. Это обеспечивает прозрачность и предотвращает использование служебного положения в личных целях, что способствует честному общению.

Дополнительно, программа «Основы деловой этики ОАО «РЖД»» развивает навыки взаимодействия в коллективе с учетом стандартов поведения и персональных особенностей. Она включает интерактивное изучение «Кодекса этики», разбор сложных ситуаций и повышение социального интеллекта. Результаты: освоение этикета, проведение совещаний по принципам делового общения, определение микроагрессий и бесконфликтные ответы на них. Программа сочетает онлайн-изучение и очные тренинги.

В ОАО «РЖД» особое внимание уделяется удаленному взаимодействию, куда входят:

- телефонные разговоры (доброжелательная интонация, четкость (120 слов/мин), использование «мы» для командного духа; завершает звонок инициатор);

- цифровое общение (корпоративная почта с автоподписью, лаконичные письма (одна тема – одна ветка); в онлайн-конференциях – камеры включены, микрофоны по очереди; мессенджеры для оперативных вопросов, соцсети – с учетом приватности).

Эти правила минимизируют недоразумения в виртуальной среде [4].

Таким образом, организация бесконфликтной сферы общения в ОАО «РЖД» – это комплексный подход, сочетающий этические нормы, техники взаимодействия и механизмы контроля. Благодаря Кодексу деловой этики, методическим пособиям и программам обучения компания создает среду, где общение способствует достижению общих целей без конфликтов. Внедрение этих способов не только повышает эффективность работы, но и укрепляет корпоративный дух. Для сотрудников ОАО «РЖД» это означает постоянное развитие навыков, что в итоге приносит пользу всей отрасли.

Список использованных источников

1. Ефимова Ю.Ю. Оценка состояния управления конфликтами в ОАО «РЖД» // Менеджмент в социальных и экономических системах: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции, Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. С.198-200.
2. Корякин В.М. Организационно-правовые основы предотвращения и урегулирования конфликта интересов в открытом акционерном обществе «Российские железные дороги»// Транспортное право и безопасность, 2017. № 4(16). С.21-30.
3. Кусакина Е.А. Бесконфликтное взаимодействие как основа соблюдения этических норм// Открытия в науке: исследования и применение: Сборник материалов VI Международной очно-заочной научно-практической конференции. Москва, 2024. С.74-75.

Ways of organizing a non-conflicting sphere of communication in Russian Railways

Tarasenko M.D., Bocharova N.M.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

In the modern corporate world, effective communication plays a key role in the success of a company; for JSC Russian Railways (RZD), as one of the largest transport companies in Russia, creating a non-conflict sphere of communication is especially important; this helps to minimize misunderstandings, increase productivity, and strengthen corporate culture.

Keywords: *Russian Railways, conflict, communication, interaction, and goodwill*

Цифровые технологии в обучении специалистов ОАО «РЖД»

Чейдуков Р.Б., Попов А.Э.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Статья посвящена исследованию VR-технологий в образовании: рассматриваются положительные аспекты, оцениваются преимущества.

Ключевые слова: VR-симулятор, методы обучения, винтовой компрессор

Современная железнодорожная отрасль переживает период активной цифровой трансформации, что соответствует глобальным тенденциям Индустрии 4.0 и требует внедрения инновационных подходов в подготовке кадров. Применение VR-симуляторов позволяет значительно повысить конкурентоспособность отрасли за счет формирования высококвалифицированного персонала.

Традиционные методы обучения ремонту сложных узлов тепловоза, основанные на работе с реальным оборудованием, сопряжены с рядом существенных недостатков. К ним относятся высокие риски получения травм обучающимися, необходимость вывода подвижного состава из эксплуатации для проведения практических занятий, а также ограниченная доступность дорогостоящего оборудования. Эти факторы приводят к дефициту практических навыков у персонала и снижают эффективность обучения в условиях интенсивной эксплуатации железнодорожных путей.

Настоящее исследование ставит своей целью разработку и экспериментальную апробацию VR-симулятора для обучения разбору и ремонту винтового компрессора тепловоза. Предполагается, что внедрение данной технологии позволит повысить точность и скорость выполнения соответствующих операций специалистами ОАО «РЖД» не менее чем на 30% по сравнению с традиционными методами обучения. Достижение этой цели позволит оптимизировать процесс подготовки кадров и сократить время на освоение сложных технических навыков.

Для достижения поставленной цели должны быть сформулированы и решены следующие задачи: проведение детального анализа конструктивной особенности винтового компрессора тепловоза для создания точной VR-модели. Далее должны быть спроектированы и реализованы интерактивные сценарии обучения в виртуальной среде, охватывающие все этапы разбора, диагностики и сборки узла. Эффективность разработанной системы будет количественно оценена посредством сравнительных экспериментов, а по результатам исследования будут сформулированы рекомендации по масштабированию технологии на другие агрегаты, узлы железнодорожной техники.

Разработка VR – симулятора ремонта. Этапы создания детализированной 3D модели.

Начальным этапом создания детализированной 3D-модели винтового компрессора является оцифровка реального узла с применением лазерного сканирования. Этот процесс позволяет получить точное облако точек, отражающее геометрию оригинала. На основе этих данных формируется полигональная сетка, которая служит основой для будущей модели. Точность сканирования гарантирует соответствие виртуального объекта реальному прототипу во всех деталях. Данный подход обеспечивает высокую степень достоверности модели.

После создания полигональной сетки осуществляется оптимизация текстурирования и физических свойств модели. Важно обеспечить сохранение детализации критических элементов, таких как обратные клапана, воздушные фильтры, которые играют ключевую роль в работе винтового компрессора. Одновременно модель адаптируется для стабильной работы в VR-среде, где требования к производительности особенно высоки. Это включает упрощение геометрии в невидимых областях и настройку материалов для корректного

отображения в условиях виртуальной реальности.

Проектирование интерактивных сценариев разбора и сборки компрессора основывается на алгоритмах последовательного демонтажа компонентов, специфичных для данного типа оборудования. Эти алгоритмы разрабатываются с учётом технологических карт ремонта тепловозов, утверждённых в ОАО «РЖД», и учитывают особенности конструкции винтового компрессора.

Последовательность операций строго соответствует реальным производственным инструкциям, что обеспечивает высокую аутентичность виртуального процесса. Важным аспектом является моделирование всех этапов разборки, включая подготовительные операции, такие как отключение компрессора от системы, а также финальные операции, включая проверку и тестирование собранного узла.

Каждый шаг процесса будет сопровождаться визуальными и текстовыми подсказками, есть возможность добавить внештатные ситуации, которые могут возникнуть при ремонте, сборке, эксплуатации и даже испытанию, что позволит пользователям лучше понять технологию и последовательность действий. Также предусмотрено будет использование анимации для демонстрации сложных операций, а также, в случае неправильной сборки, последствия отказа того или иного узла, что повысит уровень вовлеченности и усвоения материала.

Реализация системы обратной связи и оценки действий пользователя.

В рамках VR-симулятора разрабатывается комплексная система обратной связи, направленная на объективную оценку действий пользователя. Эта система будет включать в себя несколько ключевых компонентов, которые позволят детально анализировать взаимодействие пользователя с виртуальной средой.

Анализ точности позиционирования: система будет отслеживать, насколько точно пользователь размещает виртуальные инструменты относительно элементов компрессора. Например, если пользователь пытается установить ключ на гайку, система будет фиксировать, насколько точно он попадает в целевую область. Если отклонение превышает допустимые пределы, пользователю будет предоставлено уведомление о необходимости корректировки.

Оценка выполнения манипуляций: каждое действие пользователя, такое как откручивание или закручивание деталей, будет оцениваться по критериям времени выполнения и правильности. Например, если пользователь слишком долго пытается открутить гайку, система может предложить подсказку о том, как улучшить технику. Это поможет пользователю развивать навыки более эффективно.

Обратная связь в реальном времени: система будет предоставлять пользователю обратную связь в реальном времени, что позволит ему сразу же корректировать свои действия. Например, если пользователь неправильно использует инструмент, система может выдать голосовое или визуальное предупреждение, указывая на ошибку и предлагая правильный подход.

Статистический анализ и отчеты: после завершения симуляции пользователю будет предоставлен отчет, в котором будут собраны данные о его действиях, включая количество ошибок, время выполнения задач и общую эффективность. Это позволит пользователю видеть свои достижения и области, требующие улучшения. Например, отчет может содержать графики, показывающие прогресс пользователя в освоении различных манипуляций.

Интерактивные обучающие модули: на основе собранных данных система сможет предлагать пользователю индивидуальные обучающие модули, направленные на устранение выявленных недостатков. Например, если пользователь часто ошибается при работе с определенным инструментом, ему будет предложен дополнительный тренинг, сосредоточенный на этом аспекте.

Внедрение VR-технологий в обучение специалистов ОАО «РЖД» по ремонту винтового должно эффективно решить проблемы традиционных методов. Оно должно

устранить риски травматизма и простоя оборудования за счет безопасной цифровой среды. Интерактивная обратная связь позволит отрабатывать сложные операции без риска повреждения реальных узлов, что обеспечит равномерное усвоение знаний, недостижимое при ограниченном доступе к демонстрационным образцам.

Ожидается, что экспериментальные данные подтвердят достижение цели исследования: разработанный VR-симулятор должен обеспечить повышение квалификации специалистов. Улучшение должно быть зафиксировано по показателям точности и скорости выполнения ремонтных операций винтового компрессора. Результаты сравнительного анализа с конвенциональными подходами должны продемонстрировать значительное преимущество виртуальной среды, что соответствует изначально поставленной задаче по оптимизации подготовки кадров.

Апробация VR-системы должна доказать её практическую ценность в условиях интенсивной эксплуатации железнодорожного транспорта. Ожидается значительное снижение количества ошибок при разборке и сборке винтового компрессора, а также сокращение времени, необходимого для выполнения ремонтных операций. Эти факторы должны способствовать повышению оперативности подготовки специалистов без ущерба для качества обучения.

Таким образом, разрабатываемая система обратной связи и оценки действий пользователя в VR-симуляторе будет способствовать более глубокому пониманию работы с винтовым компрессором, улучшая навыки пользователей и повышая их уверенность в реальных условиях эксплуатации оборудования.

Список использованных источников

1. Вакуленко С.П. Подготовка высококвалифицированных кадров для пассажирского комплекса холдинга "РЖД" // Железнодорожный транспорт, 2020. №9. С. 60-62.
2. Елина Л.А. Новые требования к подготовке кадров для железнодорожного транспорта/ Л.А. Елина, В.А. Максимов // Техник транспорта: образование и практика. 2021. №4. С. 392-397.
3. Жиганов В.П. Использование дополненной и виртуальной реальности в образовании // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки, 2024. №1. С. 54-57.
4. Карелина М.В. Направления совершенствования профессиональной подготовки кадров, обеспечивающих функционирование железнодорожного транспорта, в условиях применения тренажеров, основанных на технологиях искусственного интеллекта // Гуманитарный научный вестник. 2020. №2. С. 42-46.
5. Овчинникова П.Р. Потенциал технологии виртуальной реальности как средства формирования компетентности в области тестирования информационных систем у будущих ИТ-специалистов / П.Р. Овчинникова, Т.А. Лавина // Современные наукоемкие технологии. 2025. №9. С. 245-249.

Digital technologies in training specialists of JSC Russian Railways

Cheydukov R.B., Popov A.E.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article is devoted to the study of VR technologies in education: the positive aspects are considered, the advantages are evaluated.

Keywords: VR simulator, training methods, screw compressor

Интеграция теоретических знаний и практических навыков в подготовке будущих железнодорожников (на примере производственной практики)

Шолохова И.С.

ЧУ «Колледж предпринимательства КИиЭУ», Костанай, Казахстан

Статья раскрывает роль преподавателя профессионального цикла в обеспечении эффективной интеграции теоретических знаний и практических навыков на примере производственной практики студента на промышленном железнодорожном транспорте АО «Качары – Руда». Выявлены типичные пробелы подготовки (многозадачность, стрессоустойчивость, взаимодействие с наставником) и предложены пять ключевых функций преподавателя вместе с конкретными приёмами, которые можно внедрить уже в текущем учебном году. Материал ориентирован на преподавателей СПО железнодорожных специальностей и руководителей практики.

Ключевые слова: профессиональное образование, производственная практика, железнодорожный транспорт, интеграция теории и практики, наставничество, формирование компетенций

Современные государственные образовательные стандарты по специальностям железнодорожного профиля прямо предусматривают формирование у выпускников способности эффективно сочетать теоретические знания с практическими умениями в условиях реального производства. Однако анализ отчетов о практике показывает, что этот переход далеко не всегда происходит автоматически.

Настоящая статья предназначена прежде всего преподавателям дисциплин и профессиональных модулей железнодорожного цикла. На конкретном примере производственной практики студента на промышленном железнодорожном транспорте АО «Качары – Руда» (Республика Казахстан) мы рассмотрим, какие пробелы в существующей системе преподавания выявляются на производстве и какие корректирующие действия может и должен предпринять преподаватель уже на этапе аудиторных занятий.

Теоретическая подготовка студента и «слепые зоны» действующих программ.

К моменту выхода на практику студент освоил следующие профессиональные модули и дисциплины:

- организация перевозочного процесса;
- обеспечение безопасности движения поездов;
- устройство и эксплуатация железнодорожного пути;
- железнодорожная автоматика, телемеханика и связь;
- эксплуатация подвижного состава.

Формально содержание этих дисциплин полностью соответствует требованиям. Тем не менее, практика выявила четыре типичных разрыва между тем, что преподаётся, и тем, что требуется на производстве:

- недостаточная тренировка многозадачности и принятия решений в условиях жёсткого временного лимита.
- отсутствие системной работы со стрессовыми и нештатными ситуациями.
- слабое представление о реальных алгоритмах взаимодействия с наставником и коллективом.
- формальное знакомство с локальными технологическими картами и инструкциями конкретного предприятия.

Эти пробелы – зона прямой ответственности преподавателя профессионального цикла.

Производственная площадка как зеркало эффективности преподавания.

АО «Качары – Руда» эксплуатирует более 150 км промышленных путей широкой и узкой колеи, микропроцессорную централизацию МПЦ ЭЦ-ЕМ, автоматизированные сортировочные горки, диагностические комплексы КТСМ-02 и ДИСК-Б, спутниковую навигацию и цифровые системы планирования. Всё это оборудование и технологии изучаются в колледже теоретически, однако на практике студент впервые столкнулся с необходимостью:

- одновременно контролировать несколько технологических процессов (ропуск с горки + приём маршрута + контроль за стрелками);
- оперативно интерпретировать показания реальных приборов в условиях шума и ограниченного времени;
- самостоятельно формулировать вопросы наставнику и фиксировать «неформальные» приёмы работы.

Именно здесь становится очевидным, насколько преподаватель подготовил или не подготовил студента к реальной эксплуатации.

Роль и конкретные задачи преподавателя в обеспечении эффективной интеграции.

Анализ опыта позволяет сформулировать пять ключевых функций преподавателя, без выполнения которых производственная практика превращается в простое «отбывание срока».

1. Функция «мостостроителя» Преподаватель обязан систематически включать в занятия реальные документы предприятия – базы практики: технологические карты станции, должностные инструкции дежурного по горке, формы нарядов-допусков, отчёты о нарушениях безопасности.

2. Формирование метакомпетенций на занятиях необходимо целенаправленно развивать:

- многозадачность (тренажёры-симуляторы, деловые игры с несколькими параллельными процессами);
- стрессоустойчивость (разбор реальных аварийных ситуаций, работа под таймером);
- навыки оперативного принятия решений в условиях неполной информации.

3. Подготовка к эффективному наставничеству за 2-3 недели до практики преподаватель проводит специальный инструктаж:

- как правильно формулировать вопросы наставнику;
- как вести рабочий дневник практики;
- как выстраивать отношения с коллективом, чтобы не восприниматься «балластом».

4. Рефлексивное сопровождение практики Преподаватель-куратор:

- утверждает индивидуальный план-график практики;
- проводит промежуточные онлайн-консультации;
- организует защиту отчёта с обязательным самоанализом студента («что я не умел делать, войдя на предприятие, и чему научился»).

5. Обратная связь с предприятием и корректировка рабочих программ Преподаватель ежегодно собирает и обобщает отзывы наставников, вносит изменения в рабочие программы и экзаменационные билеты, чтобы устранить выявленные пробелы уже для следующего потока.

Рекомендации преподавателю (что можно изменить уже завтра):

- ввести в каждую тему 1-2 практические задачи на реальных схемах и документах АО «Качары – Руда» или аналогичных предприятий;
- организовать на базе колледжа мини-тренажёр сортировочной горки (даже в упрощённом виде) с одновременным выполнением 3-4 операций;
- проводить не менее двух деловых игр в семестр с элементами стресса (шум, ограничение времени, внезапные «нештатки»);

- создать банк видеоматериалов и фотографий с реальных объектов практики для использования на занятиях;
- ввести обязательное эссе перед практикой «Какие три вопроса я задам своему наставнику в первый день и почему».

Производственная практика на АО «Качары – Руда» показала, что при грамотной подготовке со стороны преподавателя студент способен уже за 4-5 недель не просто «присутствовать» на производстве, а стать полноценным членом коллектива, выполнять реальные операции и получать положительные отзывы наставников.

Эффективность интеграции теории и практики зависит не от длительности практики и не от современности оборудования предприятия, а от того, насколько целенаправленно преподаватель профессионального цикла выстраивает мост между аудиторией и производством. Именно преподаватель является ключевым звеном, превращающим формальное выполнение программы в реальное профессиональное становление будущего железнодорожника.

Список использованных источников

1. Ефименко Ю.И. Основы организации и управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте: учебник для вузов. Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2020. 345 с.
2. Кравченко Н.А. Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения: учебное пособие / Н.А. Кравченко, В.В. Сидоров. Екатеринбург: УрГУПС, 2021. 278 с.
3. Положение о производственной (профессиональной) практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования: утв. Приказом Минобрнауки России № 885 от 18.08.2021 г.
4. Соколов Р.Л. Активные методы обучения в профессиональной подготовке специалистов транспорта // Мир транспорта, 2022. Т. 20. № 3. С. 154-167.
5. Федоров И.В. Роль наставничества в адаптации молодых специалистов на промышленных предприятиях // Кадровик, 2023. № 1. С. 45-52.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)»: утв. Приказом Минобрнауки России № 802 от 28.08.2020 г.

Integration of theoretical knowledge and practical skills in the training of future railway workers (based on the example of production practice)

Sholokhova I.S.

*Private Institution «Kinetic Economic University College of Entrepreneurship»,
Kostanay, Kazakhstan*

The article reveals the role of a professional cycle teacher in ensuring the effective integration of theoretical knowledge and practical skills, using the example of a student's practical training at the industrial railway transport company "Kachary-Ruda". The article identifies typical gaps in training (multitasking, stress resistance, and interaction with a mentor) and proposes five key teacher functions along with specific techniques that can be implemented in the current academic year. The article is aimed at teachers of secondary vocational education in railway specialties and practice supervisors.

Keywords: *vocational education, work experience, railway transport, integration of theory and practice, mentoring, and competence development*

Влияние межнациональной коммуникации на развитие языка

Юдина Д.Д., Ломакина А.Е.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

Данная статья затрагивает проблему влияния межнациональной коммуникации на развитие языка, особое внимание авторы уделяют заимствованиям из различных языков.

Ключевые слова: язык, заимствование, транслитерация

История развития человечества знает много интересных событий, фактов и невероятных происшествий. Язык хранит различные исторические, научно-технические, социальные события, которые изменили ход истории, внесли социальные, политические, экономические изменения. Изучая этимологию слов, можно сделать много интересных открытий, понять то, что межкультурная коммуникация появилась вместе с людьми и государствами. Общаясь, обмениваясь различными трудовыми навыками, научными достижениями, человечество обменивалось словами, которые входили в другой язык, обогащая его, делая его более богатым и разнообразным. Так появились заимствованные слова и кальки. Заимствование – это переход элементов одного языка в другой. Заимствования могут быть устным и воспроизводить фонетическую оболочку слова, например, немецкое слово *der Buchhalter* – бухгалтер. Данное слово имеет не только смысловое, но и фонетическое соответствие. Заимствование может быть письменным, книжным, то есть происходит транслитерация слова. Слово «транслитерация» заимствованное из латинского языка и состоит из двух слов *trans* – передача и *litera* – буква. Само слово транслитерация является заимствованием. Транслитерация используется часто для передачи имен собственных. Ярким примером могут являться имена, пришедшие в русский язык после принятия православия. Так достаточно распространённое мужское имя Иван имеет древнееврейские корни и в переводе обозначает «милость божья». Это имя вошло во многие языки мира и получило различную фонетическую окраску, которая соответствует тому языку, где оно используется. Так, например, в немецком языке – это Иоганн, в английском – Джон, во французском – Жан, в испанском – Хуан. Одно из самых популярных женских имен Мария, также имеет еврейские корни и произносится как Мирьям, что обозначает «желанная». В Россию это имя пришло вероятнее всего из Греции и стало совершенно «русским». Кто сможет опровергнуть тот факт, что большинство героинь в русских сказках зовут Машеньками. Это имя также звучит по-разному в разных языках: Мари, Мери, Мирьям и так далее. Православие принесло с собой много заимствований из греческого языка. Это были термины, которые относились к области культа, а также имена собственные. Заимствование из древнегреческого языка относятся как к областям науки, культуры так и к лексике повседневного обихода, например, гимназия (от греческого слова *gymnasion* – государственное образовательное учреждение в древних Афинах), гимнастика (от греческого слова *gymnastike* – упражняю, тренирую), гимн (греческое слово *hymnos* – торжественное пение) и так далее [1].

Другой язык, который долгое время был языком науки и остается языком католической религии – латинский. Латинский язык является мертвым языком, также как и древнегреческий. Современные врачи по сей день изучают достаточно глубоко этот язык, пишут на нем рецепты, диагнозы. В фармакологии названия всех лекарственных препаратов и их ингредиентов даются латинском языке. Биологи называют различные виды флоры и фауны на латинском языке. Большинство научных терминов имеют латинское происхождение. Многие латинские слова настолько прочно вошли в русский

язык, что мы просто об этом не задумываемся, например: форма, флора, доктор, студент, абитуриент, аудитория и так далее. Более того греко-латинская грамматика стала основой для большинства живых языков.

Политические изменения также отразились на языковом уровне в различных странах. Вслед за «модой» на тот или иной язык приходили и заимствования. Долгое время Франция была сильным государством и считалась законодательницей модных направлений в одежде, парфюмерии, косметологии и кулинарии. В русском языке уже давно живут такие слова как шедевр, шапка, панама, кастрюля, шофер, сосиска, сюртук, пальто, жалюзи и многие другие.

Личные пристрастия и увлечения монархов также способствовали появлению новых иностранных слов. Историческим фактом является то, что российский император Павел I активно проводил военное реформирование армии по образцу прусской армии. В России появилась не только немецкая военная форма, но и военная немецкая терминология. И в наши дни военные маршируют на плацу. Оба слова являются немецкими (marschieren – маршировать, der Platz – площадь). На вооружении нашей армии находятся гаубицы (die Haubitze), в больницах и госпиталях работают фельдшера (der Feldscher), в различных областях используются блоки (der Block), в металлургии производят сталь (der Stahl). Мой родной город Оренбург также имеет немецкие корни (der Burg – крепость), одну из исторических частей города до сих пор называют Форштадт (от немецкого слова die Vorstadt – пригород, слобода).

С техническим прогрессом появлялись и новые слова из той или иной сферы производства. С появлением почты, в обиход вошло слово почтамт (das Postamt – почтовое отделение), конверт (от французского слова couvert – покрытый), марка (die Marke – марка от немецкого слова merken – замечать). Доставка грузов и пассажиров осуществляются с помощью вагонов (немецкое слово der Wagen – вагон, тележка, автомобиль). Можно ехать в купе (заимствование из французского языка coupé – отрезать) или купить билет (от латинского слова bulla – записка) на плацкарт (от немецкого слова die Platzkarte – проездной билет). Совершенно недавно появились такие слова, как автобан (die Autobahn – автострада), гастарбайтер (der Gastarbeiter – наемный иностранный рабочий), трасса (die Trasse – трасса), шлагбаум (der Schlagbaum – шлагбаум) [2].

Начиная с 90-х годов в русский язык стали активно проникать заимствования из английского языка. Заимствования из английского языка очень быстро вошли во все сферы деятельности и быта. Нас уже не удивляют такие слова, как *слайстер*, *крекер*, *бургер*, *фастфут*, *фитнесс*, *джем*, *менеджер*, *хостел* и многие другие. Особенно это сильно затронуло область информационных технологий. Используя, в повседневной речи понятие «компьютер», мы даже не задумываемся над его первоначальным значением. Computer – вычислительная машина, диск (disk), чип (cheap – дешевый), монитор (monitor – староста; ведущий радиоперехват), сканер (scan – внимательно рассматривать, изучать) и так далее.

Можно сказать, что все языки, в том числе и русский язык, подвергаются сильному воздействию со стороны английского. Это явление можно объяснить общей тенденцией к унификации коммуникативных процессов в различных сферах жизни общества. Изначально глобализация мировой экономики способствовала распространению общей терминологии и профессиональной лексики, которая имеет английские корни. Необходимо отметить, что языковая экспансия английского языка оказала сильное влияние на профессиональную лексику в области экономики, торгово-рыночной сфере, культуре. По большому счету английские слова проникли практически во все сферы жизни деятельности русского общества и прочно закрепились. Парковка (to park – парковать, ставить машину), сквер (a square – площадь), бриг (brig), шлюпка (sloop), джинсы (jeans – брюки, сшитые из плотной хлопковой ткани), свитер (to sweat – потеть), смокинг (a smoking jacket – «пиджак, в котором курят»), стреч (to stretch – растягиваться) – эти слова прочно вошли в русский язык, сделав его более разнообразным и богатым. В

настоящее время английский язык является доминирующим языком в области техники и инноваций. Быстрое развитие технологий и научных открытий привело к тому, что многие термины и понятия, связанные с новыми технологиями, заимствуются из английского языка и интегрируются в русский. Нашу повседневную жизнь уже нельзя представить без ноутбуков (a notebook – записная книжка), логинов (to log in), геймеров (a game), трафика (traffic). Бурное развитие интернета и цифровых коммуникаций способствовало появлению специфических терминов таких, как «интернет», «сайт», «онлайн», вошедших в русский язык. Англоязычные страны, особенно Соединенные Штаты и Великобритания, оказали большое влияние на мировую культуру и продолжают делать это по сей день. Музыка, кино, литература и другие виды искусства этих стран распространились по всему миру, что способствовало включению английской лексики и выражений в русский язык. Многие слова уже не воспринимаются, как «чужие» так, например: анималистка (an animal – животное), саундтрек (a sound – звук, track – дорожка), блокбастер (a block – квартал. to bust – взрывать; популярный и коммерчески успешный фильм), триллер (a thrill – нервная дрожь), ток-шоу (to talk – говорить, a show – представление). Говоря о спорте, такие слова, как; *волейбол, баскетбол, хоккей, фитнес, старт, тайм, форвард, пенальти, кросс, допинг, армреслинг*, да и само слово «спорт» имеют английское происхождение. Заимствования в русском языке всегда имели как своих сторонников, так и противников. С одной стороны – это обогащение активного словарного запаса, формирование новых синонимических рядов, структурные преобразования и фонетические изменения, экспрессия и эмоциональность. С другой стороны – утрата национальной идентичности. большое количество иностранных затрудняет восприятие речи, нарушение чистоты речи и засорение речи, снижение выразительности текстов социальное расслоение в коммуникации, искажение мировоззрения, риск семантической дезориентация, обеднение лексического запаса при замене русских слов иностранными эквивалентами, юридические и нормативные риски. В любом случае – это естественный процесс развития языка. Трансформация социально-экономической жизни страны влечет за собой изменения лексики. Таким образом, можно сделать вывод, что язык в чистом виде не существует. Язык живет и развивается под влиянием различных научных, культурных, экономических, политических явлений. Одни слова приходят и функционируют в речи на данном этапе развития общества, другие устаревают и выходят из активного употребления. Так, например, в царской России была должность классной дамы, а сейчас – мы говорим классный руководитель.

Языком человечество интересовалось всегда. Наличие языка, как средства общения, свидетельство о становлении государства, становлении народа как нации. Язык – это средство межнационального общения. В настоящее время никто не может сказать, сколько языков существует в мире. Ученые называют цифру семь тысяч – это различные диалекты и наречия. А количество государственных языков известно совершенно точно – 95 [1. с. 1585]. Нельзя сказать, что тот или иной язык является самым важным. Все языки играют большую роль в развитии человечества, теряя язык, мы теряем звено из цепи всемирной истории. Именно на это указывал немецкий ученый Вильгельм фон Гумбольдт [1. с. 354]. Этот человек был философом, дипломатом, переводчиком, гуманистом, правоведом, литературоведом, основателем теоретического языкознания. В одном из своих писем он пишет, что ему удалось открыть, что с помощью «языка можно обозреть самые высшие и глубокие сферы и все многообразие мира».

Список использованных источников

1. Большой немецко-русский словарь: В 2-х т. Сост. Н.П. Страхова, Н.И. Филачева и др.; под рук. О.И. Москальской. 2-е изд. М.: Рус.яз. 1980. Т.1. А-К 760 с.
2. Большой немецко-русский словарь: В 2-х т. Сост. Н.П. Страхова, Н.И. Филачева и др.; под рук. О.И. Москальской. 2-е изд. М.: Рус.яз. 1980. Т.2. L-Z 635с.
3. Советский энциклопедический словарь – М.: «Советская энциклопедия», 1980. 1600 с.

Impact of communication on language development

Yudina D.D., Lomakina E.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article deals with the problem upon language's development. Much attention is given to borrowing.

Keywords: *language, borrowing, transliteration*

СЕКЦИЯ 4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА НА ТРАНСПОРТЕ

УДК658.345+656,2

Соблюдение требований охраны труда – гарантия безопасности движения поездов

Беленко И.Г., Яночкина С.А.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

В статье отражена тема неотъемлемой взаимосвязи обеспечения гарантированной безопасности движения поездов и соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности на производственных объектах холдинга ОАО «Российские железные дороги».

Ключевые слова: комплексная оценка состояния охраны труда, безопасность движения, профилактика, производственный травматизм

Особая специфичность условий работы железнодорожного транспорта, особенности выполняемых производственных процессов, повышенная сложность и разнообразие технологий, быстроедействие механизмов и оборудования в настоящее время заставляют уделять значительное место соблюдению безопасности труда. Главной обязанностью каждого железнодорожника, связанного с движением поездов, является безусловное обеспечение безопасности движения, сохранности перевозимых грузов, багажа и грузобагажа, а также соблюдение требований охраны окружающей среды. В данном аспекте вопрос совершенствования функционирования одного из важнейших элементов системы менеджмента безопасности движения – поддержание компетентности персонала и готовности выполнения им своих задач в границах холдинга ОАО «Российские железные дороги» (далее – ОАО «РЖД») является наиболее актуальным.

Человеческий фактор играет важную роль в обеспечении безопасности. При высоких скоростях и большой интенсивности движения безаварийная работа может быть гарантирована соблюдением каждым работником норм содержания технических средств и выполнением установленных правил безопасности по кругу своих обязанностей.

Не секрет, что холдинг ОАО «РЖД», является зоной повышенной опасности и имеет свой анти-рейтинг по случаям производственного и непроизводственного травматизма.

Из всех печальных последствий аварий и крушений самым трагичным являются несчастные случаи с людьми. Но даже в непредвиденных ситуациях квалифицированные и решительные действия железнодорожников позволяют предотвратить тяжелые последствия [2,4].

В ОАО «РЖД» особое место занимает функционирование комплексной системы оценки состояния охраны труда на производственном объекте (далее – КСОТ-П).

КСОТ-П является многоуровневой системой контроля за состоянием охраны труда на производственных объектах.

При правильном подходе она является мощным инструментом контроля соблюдения норм и правил охраны труда и предусматривает непосредственное участие каждого работника подразделения.

Целью системы КСОТ-П на железнодорожном транспорте является многоступенчатый контроль за состоянием охраны труда на производственном объекте с определением факторов риска и созданием условий безопасных условий труда в 5-ти

цветном изображении. Главной отличительной чертой этой системы от трехступенчатого контроля является именно визуализация.

Комплексная оценка состояния охраны труда на производственном объекте холдинга ОАО «РЖД» способствует:

- вовлечению непосредственных руководителей и исполнителей работ в управление охраной труда;
- выработке у работников поведенческих навыков, которые препятствуют получению любых видов травм в рабочее время;
- наиболее полной оценке факторов профессиональных рисков и разработке мер по предупреждению травматизма;
- обеспечению визуального контроля над соблюдением охраны труда и техники безопасности;
- формированию прозрачной системы аудита по вопросам создания безопасных условий труда с балльной оценкой по каждому критерию;
- прививание работникам всех уровней культуры самоконтроля за соблюдением требований охраны труда при применении балльно-рейтинговой системы.

Комплексная система состояния охраны труда на производственном объекте подразумевает под собой три уровня контроля.

Первый уровень реализуется ежедневно непосредственными производителями работ. Второй уровень подразумевает ежемесячный контроль руководителем производственного участка. Третий же уровень контроля за состоянием охраны труда является ежеквартальным и комиссионным – под председательством руководителя структурного подразделения.

Выявленные нарушения в начале рабочего дня, а также в его течение непосредственный руководитель работ должен также внести в ведомость несоответствий установленной формы.

Отметку в ведомости несоответствий, выявленных при проведении проверок первого уровня, кроме непосредственного руководителя работ, может сделать любой работник холдинга ОАО «РЖД» в любое время при факте их выявления.

По окончании рабочего дня на месте дислокации непосредственный руководитель работ, в зависимости от наибольшей категории опасности нарушений в бланке КСОТ-П закрашивает соответствующую ячейку (красным, оранжевым, желтым, зеленым или синим цветом).

При выявлении нарушений второй категории или третьей категории опасностей в течение рабочего дня и получении работником микротравмы в бланке КСОТ-П на текущий день ячейка на бланке визуализации закрашивают синим цветом.

Заполненные визуальные индикаторы хранятся в течение года.

Ежемесячный контроль второго уровня проводит руководитель производственного участка с оформлением контрольного листа по охране труда №1.

При проведении ежемесячного контроля руководитель производственного участка проверяет показатели охраны труда, сгруппированные по следующим основным разделам контрольного листа № 1.

По результатам проведенной проверки руководитель производственного участка фиксирует в ведомости несоответствий факт ее проведения и указывает количество выявленных нарушений.

По окончании рабочего дня непосредственный руководитель работ, в зависимости от наибольшей категории опасности выявленных нарушений, закрашивает ячейку в бланке КСОТ-П на текущий день ежемесячного контроля. В случае если им выявлены нарушения, относящиеся к первой категории опасности, то после проверки закрашивается ячейка в бланке КСОТ-П по данному дню в красный цвет.

Проведение ежеквартального контроля третьего уровня осуществляется комиссией, возглавляемой руководителем структурного подразделения с участием специалиста по

охране труда, представителя профсоюзного органа, в присутствии руководителя проверяемого производственного подразделения. Данные проверки проводятся не реже, чем один раз в три месяца согласно утвержденному графику [1].

При проведении ежеквартального контроля по третьему уровню комиссия структурного подразделения проверяет показатели состояния охраны труда, сгруппированные по следующим основным разделам контрольного листа № 2 [1-3].

По результатам проведенной проверки руководитель производственного участка фиксирует в ведомости несоответствий факт ее проведения с указанием количества выявленных нарушений.

Оценка степени соответствия в баллах проводится по суммарному значению показателей контрольного листа по охране труда № 2:

- свыше 90 до 100 баллов – «Полностью соответствует» (зеленый цвет индикатора);
- свыше 80 до 90 баллов – «В основном соответствует» (желтый цвет индикатора);
- свыше 60 до 80 баллов – «Частично соответствует» (оранжевый цвет индикатора);
- 0 до 60 баллов – «Не соответствует» (красный цвет индикатора);

Допускается не проводить одну очередную ежеквартальную проверку в производственных подразделениях, набравших от 90 до 100 баллов.

В настоящее время система КСОТ-П уже используется в автоматизированном режиме. Она была внедрена в работу структурных подразделений холдинга на базе платформы единой корпоративной автоматизированной системы управления трудовыми ресурсами ЕК АСУТР.

Таким образом, при вводе нарушений автоматически формируется уже 4 документа: бланк визуализации, ведомость несоответствий, контрольный лист № 1, контрольный лист № 2.

Положительным моментом функционирования комплексной системы КСОТ-П в ОАО «РЖД» является то, что при рассмотрении результатов работы в структурных подразделениях холдинга все-таки не рекомендуется привлекать к дисциплинарной ответственности работников и руководителей, выявивших несоответствия требований охраны труда, если ими были приняты меры по их незамедлительной ликвидации.

Считается, что при регулярном привлечении к дисциплинарной ответственности подобные действия приведут к сокрытию нарушений или их необъективному расследованию, что не позволит получить реальной оценки ситуации с обеспечением требований охраны труда и принять меры по предотвращению опасных ситуаций.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что четкое соблюдение работниками железнодорожного транспорта требований охраны труда и промышленной безопасности может серьезно повысить уровень функционирования центрального элемента системы менеджмента безопасности движения поездов – «Поддержание компетентности персонала и готовности выполнения им своих задач».

Список использованных источников

1. Зубрев Н.И. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учебное пособие / Н.И. Зубрев, Т.М. Байгулова, В.И. Бекасов. М.: УМК МПС России, 1999. 592 с.
2. Ключкова Е.А. Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. М.: УМЦ ЖДТ, 2008. 456 с.
3. Ларин А.Н. Воздействие железнодорожного транспорта и обеспечивающей его функционирование инфраструктуры на окружающую природную среду / А.Н. Ларин, И.В. Ларина // Инновационная экономика и общество, 2025. №3(49). С. 47-53.
4. Петров А.В. Современные тенденции развития дизельных двигателей // Вестник машиностроения. 2023. № 5. С. 25-32.

Compliance with osh requirements is a guarantee of train traffic safety

Belenko I.G., Yanochkina S.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article reflects the topic of the integral relationship between ensuring guaranteed train traffic safety and compliance with occupational health and safety requirements at the production facilities of the Russian Railways holding company.

Keywords: *comprehensive assessment of occupational safety, traffic safety, prevention, and industrial injuries*

УДК 658.345+656.2

Охрана труда на железнодорожном транспорте: человеческий фактор, управление рисками и культура безопасности

Васильев С.А., Яночкина С.А.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Статья посвящена комплексному анализу роли человеческого фактора в системе охраны труда на железнодорожном транспорте, разработке подходов к управлению профессиональными рисками и формированию устойчивой культуры безопасности; рассматриваются как традиционные аспекты поведения персонала, так и современные вызовы, связанные с психофизиологическими нагрузками и цифровизацией производственных процессов.

Ключевые слова: *охрана труда, железнодорожный транспорт, человеческий фактор, управление рисками, культура безопасности, профессиональные риски*

Актуальность вопросов охраны труда в сфере железнодорожного транспорта сохраняет первостепенное значение в условиях интенсивной эксплуатации инфраструктуры и роста транспортных нагрузок. Несмотря на внедрение технических средств защиты, человеческий фактор продолжает оставаться ключевым элементом в системе обеспечения безопасности. В этой связи формирование эффективной системы управления профессиональными рисками и развитие культуры безопасности становится неотъемлемой задачей современного предприятия. Данная статья направлена на анализ влияния человеческого фактора на уровень производственного травматизма, выявление системных проблем в организации охраны труда и разработку комплексных мер по совершенствованию системы управления профессиональными рисками на железнодорожном транспорте.

Человеческий фактор остается ключевым элементом в системе безопасности железнодорожного транспорта, где до 80% инцидентов связаны с ошибочными действиями персонала. Это обусловлено сложным взаимодействием психофизиологических и организационных аспектов деятельности.

Основной проблемой являются естественные ограничения человеческого организма. Работа машинистов, диспетчеров и других специалистов требует постоянной концентрации внимания и принятия решений в условиях дефицита времени. Накопительная усталость, профессиональное выгорание и монотония operations значительно повышают риски возникновения аварийных ситуаций.

Существенное влияние на безопасность оказывают организационные факторы. Несовершенство регламентов, противоречивые инструкции и неоптимальная организация рабочих мест создают предпосылки для нарушений. Исследования показывают, что значительная часть нарушений правил охраны труда совершается из-за несовершенства производственных процессов, а не по злому умыслу.

Особую актуальность приобретают новые вызовы, связанные с цифровизацией транспорта. Изменение характера труда, необходимость взаимодействия со сложными техническими системами и трансформация профессиональных компетенций требуют пересмотра традиционных подходов к учету человеческого фактора.

Таким образом, эффективное управление безопасностью возможно только при комплексном учете психофизиологических возможностей персонала, оптимальной организации трудовых процессов и формировании осознанного отношения к безопасности на всех уровнях предприятия.

Современная система управления профессиональными рисками на железнодорожном транспорте представляет собой комплексный процесс, основанный на принципах упреждающего предупреждения инцидентов. Ключевым инструментом является внедрение системы управления охраной труда (СУОТ), соответствующей международным стандартам. Данная система позволяет перейти от реагирования на произошедшие события к систематическому выявлению, оценке и контролю потенциально опасных производственных факторов.

Особое значение приобретает методология оценки профессиональных рисков, включающая:

- количественный анализ вероятности возникновения опасных событий;
- оценку тяжести возможных последствий;
- определение зон повышенного риска;
- разработку целевых корректирующих мероприятий.

Современный этап характеризуется активной цифровизацией процессов управления рисками. Внедрение систем автоматизированного мониторинга состояния персонала, использование носимых устройств для контроля показателей здоровья работников, применение программного обеспечения для прогнозирования опасных ситуаций позволяют существенно повысить эффективность защитных мероприятий.

Важным направлением совершенствования является развитие системы управления по отклонениям. Анализ потенциально опасных ситуаций, создание базы данных таких случаев, внедрение процедур отчетности об отклонениях без страха применения санкций способствуют формированию открытой культуры безопасности и позволяют предотвращать серьезные происшествия.

Особое внимание уделяется риск-ориентированному подходу при планировании производственного контроля. Распределение ресурсов и организация проверок на основе оценки рисков обеспечивает оптимальное использование средств и направленное воздействие на наиболее значимые опасные факторы.

Таким образом, современная система управления профессиональными рисками предполагает интеграцию процессного подхода, цифровых технологий и методов прогнозирования, что позволяет создать эффективную систему обеспечения безопасности производственной деятельности на железнодорожном транспорте.

Формирование культуры безопасности представляет собой стратегическую задачу в системе охраны труда на железнодорожном транспорте. Этот процесс требует целенаправленной работы по созданию системы ценностей, убеждений и моделей поведения, при которых безопасность труда признается безусловным приоритетом.

Основой формирования культуры безопасности является развитие личной ответственности каждого работника. Это достигается через:

- внедрение систем регулярного обучения и проверки знаний;
- проведение инструктажей с использованием интерактивных методов;

- организацию тренингов по принятию решений в нештатных ситуациях.

Особую роль играет эффективная коммуникация между всеми уровнями персонала. Создание системы отчетности об опасных ситуациях без применения санкций за добросовестные ошибки способствует открытому обсуждению проблем. Регулярные совещания по безопасности, обсуждение происшествий с участием рядовых сотрудников позволяют вырабатывать совместные решения.

Важным элементом является мотивационная политика предприятия. Разработка системы поощрений за безаварийную работу, внедрение программ признания заслуг в области безопасности труда создают устойчивые стимулы для соблюдения требований охраны труда.

Управленческая составляющая культуры безопасности проявляется в личном примере руководителей. Демонстрация приверженности принципам безопасности на всех уровнях управления, выделение необходимых ресурсов, постоянное внимание вопросам охраны труда формируют доверие к системе безопасности.

Постепенное формирование культуры безопасности позволяет достичь устойчивого снижения производственного травматизма и повысить эффективность системы управления охраной труда в целом.

Проведенное исследование подтвердило необходимость комплексного подхода к охране труда на железнодорожном транспорте. Анализ показал, что человеческий фактор остается ключевым элементом системы безопасности, требующим особого внимания при разработке профилактических мер.

Основные выводы работы:

- современное управление профессиональными рисками должно базироваться на проактивных методах и цифровых технологиях мониторинга;
- формирование культуры безопасности является стратегической задачей, достигаемой через системное обучение и мотивацию персонала.

Практическая значимость исследования заключается в разработке научно-обоснованных рекомендаций по:

- совершенствованию системы оценки профессиональных рисков;
- внедрению программ формирования культуры безопасности.

Перспективным направлением дальнейших исследований является изучение влияния цифровизации на психофизиологическое состояние работников железнодорожного транспорта. Реализация предложенных мер позволит создать эффективную систему обеспечения безопасности, соответствующую современным вызовам отрасли.

Список использованных источников

1. Зубрев Н.И. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учебное пособие / Н.И. Зубрев, Т.М. Байгулова, В.И. Бекасов. М.: УМК МПС России, 1999. 592 с.
2. Ключкова Е.А. Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. М.: УМЦ ЖДТ, 2008. 456 с.
3. Ларин А.Н. Воздействие железнодорожного транспорта и обеспечивающей его функционирование инфраструктуры на окружающую природную среду / А.Н. Ларин, И.В. Ларина // Инновационная экономика и общество, 2025. №3(49). С. 47-53.
4. Петров А.В. Современные тенденции развития дизельных двигателей // Вестник машиностроения, 2023. № 5. С. 25-32.

Labor protection on railway transport: human factor, risk management and safety culture

Vasiliev S.A., Yanokina S.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article is devoted to a comprehensive analysis of the role of the human factor in the occupational safety system in railway transport, the development of approaches to managing occupational risks, and the formation of a sustainable safety culture; the article considers both traditional aspects of personnel behavior and modern challenges related to psychophysiological stress and the digitalization of production processes.

Keywords: labor protection, railway transport, human factor, risk management. safety culture, occupational risks

УДК 629.4.017:504.064

Экологические аспекты эксплуатации железнодорожного транспорта: от детских железных дорог до магистральных линий

Веснин М.А., Стрельников Д.В.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассмотрены ключевые экологические проблемы, связанные с эксплуатацией железнодорожного транспорта. Проведён анализ источников и причин загрязнения атмосферы, дана сравнительная характеристика основных типов дизельных двигателей, применяемых на железных дорогах России. Особое внимание уделено вопросам модернизации подвижного состава на примере Оренбургской детской железной дороги (далее – ОДЖД). Показаны перспективы снижения экологической нагрузки за счёт внедрения современных двигателей и систем очистки выхлопов.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, экология, выбросы загрязняющих веществ, дизельные двигатели, модернизация, детские железные дороги, экологические стандарты

Как известно одним из значительных антропогенных факторов, оказывающих негативное влияние на окружающую природную среду, является транспорт, в том числе и железнодорожный транспорт. Считается, что вклад ОАО «РЖД» в общее загрязнение России составляет 1%. Основные экологические риски компании ОАО «РЖД» связаны с негативным воздействием объектов компании на окружающую среду, использованием природных ресурсов, включая не возобновляемые. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от тепловозов содержат оксид углерода, оксиды азота, сажу, свинец, диоксид серы.

Цель данной работы – проанализировать основные источники загрязнения от железнодорожного транспорта и оценить перспективы экологической модернизации на примере перехода на современные двигатели (в том числе на детских железных дорогах).

Выбросы загрязняющих веществ от подвижных источников составляют в среднем 1,65 млн т в год. При работе магистральных тепловозов в атмосферу выделяются отработавшие газы, по составу аналогичные выхлопам автомобильных дизелей. Одна секция тепловоза выбрасывает в атмосферу за час работы 28 кг оксида углерода, 17,5 кг оксидов азота, до 2 кг сажи. Снизить уровень отрицательного воздействия объектов

железнодорожного транспорта на окружающую природную среду можно только при целенаправленном внедрении природоохранных мероприятий.

Основным источником загрязнения атмосферы являются отработавшие газы дизелей тепловозов. Причинами такого загрязнения могут быть:

- конструктивные особенности двигателей (двухтактные двигатели (например, 10Д100) из-за специфики сгорания топлива генерируют больше NO_2 и углеводородов);
- специфика работы двигателей (наибольшее количество выбросов отмечается при максимальной мощности двигателя);
- работа в переменных режимах (например, маневровые тепловозы работают в режимах с частыми ускорениями и торможениями, что увеличивает объём выбросов отработавших газов);
- использование некачественного топлива (например, повышенное содержание серы в дизельном топливе, что повышает содержание серного и сернистого ангидрида в составе отработавших газов).

Проведённое исследование учебной литературы позволяет заключить, что в эксплуатационном парке отечественных железных дорог сохраняются два ключевых типа дизельных двигателей: 10Д100 и 5Д49.

Разберём их конструктивные особенности:

- 10Д100 (двухтактный): простая конструкция, высокая мощность, но повышенные выбросы из-за особенностей сгорания топлива;
- 5Д49 (четырёхтактный): более полное сгорание топлива, более экологичен, так как обеспечивает более низкие выбросы углеводородов и твердых частиц благодаря лучшему контролю процесса сгорания.

Несмотря на разные конструкции и принципы работы, оба двигателя являются устаревшими и не отвечают современным экологическим стандартам. Однако современные технологии, такие как системы очистки отработавших газов, конструктивные изменения, позволяющие снизить расход масла и топлива, а также своевременный ремонт и обслуживание помогают снизить негативное воздействие обоих типов двигателей на окружающую среду.

На данный момент в России начинается процесс внедрения дизельных тяговых агрегатов нового поколения. Например, дизельные двигатели серии ДМ-185 уже устанавливаются на новые тепловозы. Основным нововведением является высокоточный впрыск топлива, снижающий выбросы сажи и NO_2 .

Экологические преимущества дизельных двигателей серии ДМ-185 обусловлены рядом технологических решений:

- соответствие стандарту Stage III A;
- топливная система с высоким давлением впрыска (2200 Бар) обеспечивает максимально эффективное сгорание топлива, что напрямую влияет на снижение выбросов и уменьшение расхода топлива;
- система турбонаддува с охладителями наддувочного воздуха позволяет оптимизировать процесс сгорания топлива, что приводит к снижению вредных выбросов;
- микропроцессорная система управления впрыском топлива российского производства обеспечивает точное дозирование топлива, что минимизирует выбросы вредных веществ;
- экономичность двигателя также способствует снижению экологического воздействия: удельный расход топлива на режиме полной мощности составляет всего 205,7 г/кВт·ч.

Все эти факторы в совокупности делают двигатели серии ДМ-185 одними из наиболее экологичных в своём классе

Поскольку значительная доля студентов ОТЖТ является выпускниками Оренбургской детской железной дороги, то представляется актуальным изучить текущее состояние дел модернизации технического парка ОДЖД с экологической точки зрения.

В ОАО «РЖД» существует 26 детских железных дорог (далее – ДЖД), на которых также применяются преимущественно локомотивы с дизельными двигателями.

Оренбургская детская железная дорога – детская узкоколейная железная дорога в Оренбурге – узкоколейная линия (ширина колеи 750 мм) протяжённостью 5,8 км, проходящая вдоль реки Урал.

До 2010 года основным локомотивом являлся тепловоз ТУ-2 с 12-цилиндровым дизельным двигателем, отличавшимся высокими выбросами в окружающую среду.

В 2010 году ОАО «РЖД» приняло решение о модернизации подвижного состава ДЖД. В настоящий момент на детской железной дороге эксплуатируется тепловоз ТУ10 с двигателем ЯМЗ 6563.10, что позволило:

- снизить выбросы вредных веществ;
- внедрить энергосберегающие технологии (светодиодное освещение);
- повысить комфорт и безопасность эксплуатации.

ЯМЗ-6563.10 – это современный дизельный силовой агрегат, а одним из ключевых аспектов его конструкции является соответствие экологическим нормам, к примеру:

- системы Common Rail – высокоточный впрыск топлива, снижающий выбросы сажи и NO₂;
- турбонаддув с промежуточным охлаждением – улучшает сгорание топлива и уменьшает вредные выхлопы;
- рециркуляции отработавших газов (EGR) – частичный возврат выхлопных газов во впуск для снижения оксидов азота (NO₂).

С позиции экологической эффективности двигатель ЯМЗ-6563.10 демонстрирует соответствие нормативам экологического класса 3 (Правила ООН № 49-04А, № 24-03 – Евро-3). Это позволяет рассматривать его как перспективное решение в сегменте дизельных силовых агрегатов с пониженным уровнем вредных выбросов.

Тепловоз ТУ10 имеет кардинальные различия с тепловозами «большой» железной дороги. Как было сказано выше, он оборудован двигателем ЯМЗ, имеющим 6 цилиндров и V образную форму, а также гидромеханической коробкой передач, что не позволяет ему выходить на большую мощность.

Двигатели больших тепловозов имеют большее количество цилиндров, и электрическую передачу, что позволяет им тянуть составы массой несколько тысяч тонн

Анализ экологических аспектов эксплуатации железнодорожного транспорта показывает, что:

- основными источниками загрязнения остаются отработавшие газы дизельных двигателей, особенно устаревших моделей (10Д100, 5Д49);
- технологии, применяемые на узкоколейных тепловозах, дают перспективы экологической модернизации подвижного состава дирекции тяги ОАО РЖД;
- модернизация подвижного состава на детских железных дорогах (на примере ОДЖД) подтверждает эффективность перехода на экологичные двигатели;
- современные двигатели (например, ДМ-185) демонстрируют значительный прогресс в снижении выбросов благодаря технологиям Common Rail, турбонаддуву.

Таким образом, комплексное внедрение современных технологий и систем контроля выбросов позволит существенно снизить экологическую нагрузку железнодорожного транспорта на окружающую среду.

Список использованных источников

1. Зубрев Н.И. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учебное пособие / Н.И. Зубрев, Т.М. Байгулова, В.И. Бекасов. М.: УМК МПС России, 1999. 592 с.
2. Ключкова Е.А. Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. М.: УМЦ ЖДТ, 2008. 456 с.

3. Ларин А.Н. Воздействие железнодорожного транспорта и обеспечивающей его функционирование инфраструктуры на окружающую природную среду / А.Н. Ларин, И.В. Ларина // Инновационная экономика и общество, 2025. №3 (49). С. 47-53.
4. Петров А.В. Современные тенденции развития дизельных двигателей // Вестник машиностроения, 2023. № 5. С. 25-32.

Environmental aspects of railway transport operation: From children's railways to mainline lines.

Vesnin M.A., Strelnikov D.V.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses key environmental issues related to the operation of railway transport. It analyzes the sources and causes of air pollution and provides a comparative description of the main types of diesel engines used on Russian railways. Special attention is paid to the issues of rolling stock modernization on the example of the Orenburg Children's Railway (ODJR). The prospects for reducing the environmental load by introducing modern engines and exhaust purification systems are shown.

Keywords: railway transport, ecology, pollutant emissions, diesel engines, modernization, children's railways, and environmental standards

УДК 504.05:656.2

Экологическая безопасность на железнодорожном транспорте

Водолажская П.Д.

Филиал ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Калуге, Калуга, Россия

Статья посвящена комплексному анализу современного состояния железнодорожного транспорта России по итогам 2025 года и его стратегическим перспективам на период до 2035 года. Рассмотрены ключевые показатели эксплуатации, модернизация инфраструктуры, развитие высокоскоростного и тяжеловесного движения, внедрение беспилотных технологий, цифровизация, экологические аспекты и кадровое обеспечение. Приведены официальные данные ОАО «РЖД», Транспортной стратегии РФ и отраслевых изданий.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, ОАО «РЖД», Восточный полигон, высокоскоростные магистрали, беспилотные поезда, цифровизация, тяжеловесное движение, рекуперация энергии, кадровое обеспечение, Транспортная стратегия РФ до 2030 года

Железнодорожные линии по-прежнему являются фундаментом всей транспортной системы Российской Федерации. Их роль трудно переоценить. По итогам 2025 года, на долю железных дорог приходится более 87% национального грузооборота (мы говорим о перевозках, исключая трубопроводы) и около 28% всех пассажирских перевозок внутри страны [1].

Инфраструктурные параметры: общая протяженность сети, находящейся в эксплуатации, составляет 87,4 тысячи километров, при этом 47,8 тысячи километров из них уже переведены на электрическую тягу. В подвижном составе числится 1,34 миллиона грузовых вагонов и локомотивный парк, который насчитывает свыше 21 тысячи единиц [1].

Осенью 2024 года Правительство РФ утвердило новую редакцию Транспортной стратегии. Она охватывает период до 2030 года и имеет долгосрочный прогноз до 2035 года. Для железнодорожной отрасли установлены следующие ключевые стратегические ориентиры:

- увеличение провозной способности основной сети на 50%;
- рост общего грузооборота до 2,2 миллиарда тонн к 2030 году;
- формирование высокоскоростной сети (далее – ВСМ) с общей протяженностью более 4000 километров к 2035 году;
- снижение логистических издержек для экономики до целевого уровня в 8% от ВВП [1].

В рамках этой статьи детально проанализировано текущее положение дел в отрасли, рассмотрены основные инвестиционные проекты и обозначены планы развития на ближайшее десятилетие.

Анализ эксплуатационных результатов 2025 года.

По результатам работы за 2025 год, объем погрузки на сети ОАО «РЖД» установил рекорд и достиг 1,33 миллиарда тонн, что демонстрирует рост на 3,2% по отношению к 2024 году [1]. Грузооборот достиг впечатляющего показателя в 2,78 триллиона тонно-километров. В пассажирском сегменте оборот составил 138 миллиардов пассажиро-километров, при этом было перевезено примерно 1,25 миллиарда человек [1].

Важным показателем эффективности стало улучшение операционных данных:

- средняя участковая скорость движения грузовых составов выросла до 42,8 км/ч;
- средний вес поезда увеличился до 4350 тонн;
- доля путей, находящихся в полностью нормативном состоянии, достигла 78%, что на 12 процентных пунктов выше, чем было пять лет назад [1, 5].

Приоритетная модернизация Восточного полигона.

В 2025 году был успешно завершён третий этап масштабной программы расширения Байкало-Амурской и Транссибирской магистралей. В результате этих работ провозная способность Восточного полигона достигла 180 миллионов тонн в год – это рост на 60 миллионов тонн всего за пять лет [2].

Планируемое наращивание мощности:

- к 2030 году – доведение провозной способности до 255 миллионов тонн;
- к 2035 году – достижение целевого показателя в 300 миллионов тонн [1].

Для достижения этих целей ведется строительство сотен километров вторых путей, новых разъездов, а также сложных инженерных объектов, включая тоннели и мосты. Общий объем капитальных инвестиций в развитие Восточного полигона за период с 2021 по 2030 годы превысит 3,7 триллиона рублей [1, 6].

Развитие высокоскоростного движения.

В 2025 году ключевые работы ведутся по строительству первой в стране высокоскоростной магистрали Москва – Санкт-Петербург (ВСМ-1). Ее протяженность составит 679 километров, расчетная скорость движения – 400 км/ч, что позволит преодолеть расстояние между столицами за рекордно короткие 2 часа 15 минут [3]. Ввод в эксплуатацию запланирован на 2028 год. Стоимость проекта оценивается в 2,3 триллиона рублей [3, 6]. Прогнозируется, что после запуска пассажиропоток на этом направлении вырастет до 23 миллионов человек в год [3].

Дальнейшая экспансия ВСМ:

- к 2030 году планируется начать строительство следующих магистралей – ВСМ-2 (Москва – Екатеринбург) и ВСМ-3 (Москва – Адлер);
- к 2035 году общая протяженность сети высокоскоростных линий должна превысить 4000 километров [1].

Внедрение технологии тяжеловесного и длинносоставного движения.

В 2025 году на основных грузовых направлениях сети ОАО «РЖД» уже введено в регулярную эксплуатацию движение поездов весом от 7100 до 9000 тонн с длиной состава

до 100 вагонов. На Восточном полигоне, который является ключевым для экспорта, доля тяжеловесных поездов в общем объеме достигла 68% [2].

Это направление получит дальнейшее развитие:

- к 2030 году средний вес грузового поезда должен вырасти до 4800 тонн;
- на ключевых направлениях доля поездов весом более 7100 тонн должна составить до 80% [1].

Беспилотные и автоматизированные системы.

Россия активно внедряет самые высокие стандарты автоматизации:

- с 2024 года электропоезда «Ласточка» на Московском центральном кольце (МЦК) функционируют в полностью беспилотном режиме (GoA4) [4];
- в 2025 году начались испытания беспилотных грузовых поездов на участках БАМа, которые являются важным шагом к автономной перевозке грузов [4].

Цели автоматизации – к 2030 году доля перевозок, осуществляемых с применением автоматизированных и беспилотных технологий, должна превысить 45% [1]. Это позволит повысить пропускную способность существующих линий на 20-30% без необходимости нового строительства.

Глобальная цифровизация и «умная» инфраструктура.

К концу 2025 года в рамках программы цифровой трансформации было создано 82 цифровых двойника крупнейших транспортных узлов и участков, что в сумме составляет более 11 тысяч километров эксплуатационной сети [2].

Для повышения надежности и предиктивного анализа по всей сети установлено более 185 тысяч датчиков Интернета вещей (IoT). За год система предиктивной аналитики позволила предотвратить свыше 12 тысяч инцидентов [1]. Также идет активное внедрение RFID-меток для мониторинга подвижного состава: к декабрю 2025 года ими оснащен 1,35 миллиона вагонов [2].

Экологическая безопасность и энергоэффективность.

В 2025 году принята новая Экологическая стратегия ОАО «РЖД» до 2030 года. Главная цель этого документа – добиться снижения удельных выбросов парниковых газов на 32% к 2030 году [1, 7].

В области энергосбережения достигнуты значительные результаты:

- благодаря рекуперации энергии при торможении, в сеть было возвращено более 2,8 млрд кВт·ч электроэнергии;
- построено 18 модульных экологических станций, использующих возобновляемые источники;
- начата эксплуатация грузовых вагонов увеличенного габарита Т, что повышает эффективность перевозок при снижении удельных затрат [4].

Кадровое обеспечение и социальная политика.

По состоянию на 2025 год, общий штат сотрудников ОАО «РЖД» составляет 720 тысяч человек. Средняя заработная плата – 92 тысячи рублей. Действует масштабная корпоративная программа подготовки кадров: 28 тысяч человек прошли обучение с использованием технологий виртуальной реальности и симуляторов. К 2030 году планируется полностью устранить дефицит ключевых рабочих специальностей, включая машинистов и работников пути [1].

Железнодорожный транспорт России в 2025 году переживает фазу глубокой технологической и инфраструктурной трансформации. Стратегическая задача – к 2035 году войти в число наиболее эффективных, экологически чистых и безопасных железнодорожных систем в мире. Основные факторы, способствующие этому развитию, – это инвестиции в Восточный полигон, строительство высокоскоростных линий, внедрение беспилотных систем и полная цифровизация операционных процессов.

Список использованных источников

1. Газета «Гудок», выпуски январь-декабрь 2025 года. Аналитические обзоры. [Электронный ресурс] URL: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1720331> (дата обращения 13.12.2025).
2. Журнал «Железнодорожный транспорт», № 1-12, 2025 г. (Статья: "Повышение операционной эффективности путевого комплекса"). [Электронный ресурс] URL: https://delpress.ru/%D0%B6%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB/%D0%96%D0%95%D0%9B%D0%95%D0%97%D0%9D%D0%9E%D0%94%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%96%D0%9D%D0%AB%D0%99_%D0%A2%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%A1%D0%9F%D0%9E%D0%A0%D0%A2/%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%B2/2025/48017 (дата обращения 13.12.2025).
3. Министерство финансов РФ: Инвестиционные программы развития транспортной инфраструктуры, 2025 г. [Электронный ресурс] URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/12177?ysclid=mjadpfo4fl856971665> (дата обращения 13.12.2025).
4. Официальные материалы проекта ВСМ Москва. Санкт-Петербург, 2025 г. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rzd.ru/ru/11796?ysclid=mjadbsqhz6404677316> (дата обращения 13.12.2025).
5. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом до 2035 года (утв. Правительством РФ, 2024 г.) [Электронный ресурс] URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=177> (дата обращения 13.12.2025).
6. Холдинг «РЖД» подвел итоги деятельности за I полугодие 2025 года в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности. [Электронный ресурс] URL: <https://company.rzd.ru/ru/9397/page/104069?id=317307> (дата обращения 13.12.2025).

Environmental safety in railway transport

Vodolazhskaya P.D.

Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «St. Petersburg State University of Railways of Emperor Alexander I» in Kaluga, Kaluga, Russia

The report is devoted to a comprehensive analysis of the current state of Russian railway transport in 2025 and its strategic prospects for the period up to 2035. The key performance indicators, infrastructure modernization, the development of high-speed and heavy-duty traffic, the introduction of unmanned technologies, digitalization, environmental aspects and staffing are considered. The official data of Russian Railways, the Transport Strategy of the Russian Federation and industry publications are given.

Keywords: railway transport, Russian Railways, Vostochny Polygon, high-speed highways, unmanned trains, digitalization, heavy traffic, energy recovery, staffing, Transport Strategy of the

УДК 504.06+658.345+656.2

Принципы экологической безопасности и охраны труда на железнодорожном транспорте в России

Вотяков М.В.

Ожерельевский железнодорожный колледж – филиал ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Кашира, Кашира, Россия

Разбор экологической безопасности и охраны труда на железнодорожном транспорте в России, изучение методов и путей решения проблем.

Ключевые слова: экологическая безопасность, охрана труда, железная дорога

Железнодорожный транспорт в России – это гигантская система. Это один из самых экологичных и энергоэффективных видов транспорта, но его масштабы (более 85 тысяч километров путей, сотни тысяч сотрудников) и интенсивная эксплуатация неизбежно связаны с воздействием на окружающую среду и рисками для здоровья сотрудников. Таким образом, сегодня интеграция принципов охраны здоровья и окружающей среды является ключом к устойчивому развитию отрасли, здоровью сотрудников и достижению национальных экологических целей для обеспечения социальной ответственности, и экономической эффективности.

Экологическая безопасность: от контроля к профилактике.

Экологическая политика на железнодорожном транспорте России решает ряд проблем, связанных как с историческим наследием, так и с текущей эксплуатацией.

Основные проблемы и пути их решения.

Выбросы в атмосферу. Проблема: несмотря на высокую степень электрификации (около 85% грузооборота), маневровые и магистральные тепловозы, а также автопарки остаются источниками выбросов (NOx, CO, сажа). Меры: парк тепловозов постепенно модернизируется, внедряются более экологичные двигатели. Проводятся испытания водородных и газовых локомотивов (проекты в СвЖД, на Октябрьской железной дороге). Активно реализуется программа перевода маневровых локомотивов на природный газ, что позволяет снизить выбросы вредных веществ до 20%.

Загрязнение земель и водных объектов. Проблема: историческое загрязнение в местах бывших промышленных площадок, складов, складских помещений ГСМ. Риски разливов нефтепродуктов. Меры: ОАО «РЖД» реализует федеральную программу «Экология» в части ликвидации накопленного экологического ущерба. На крупных станциях и складах строятся и модернизируются очистные сооружения для ливневых и бытовых сточных вод. Внедряются современные системы сбора и обеззараживания отходов Moderna.

Отходы производства и потребления. Проблема: образование большого объема отходов: шпалы (промасленные и новые), металлолом, нефтесодержащие отходы, твердые бытовые отходы (далее – ТБО). Меры: внедрение раздельного сбора отходов. Развивайте собственную инфраструктуру для переработки и захоронения. Исследование и внедрение экологических технологий для обработки деревянных шпал.

Энергоэффективность. Меры: масштабная программа по внедрению энергосберегающих технологий: рекуперативное торможение электровозов, светодиодное освещение станций и объектов, использование возобновляемых источников энергии (солнечные батареи на станциях, например, на станции Анапа).

Охрана труда: приоритет – жизнь и здоровье человека.

Работа на железнодорожном транспорте в России остается одной из самых опасных. Основные риски: движение поездов, работа на высоте, контакт с высоким напряжением, тяжелые физические нагрузки, психоэмоциональный стресс.

Стратегические направления для улучшения:

- системный подход (внедрение профессиональных стандартов и корпоративных требований, зачастую более жестких, чем в отрасли; переход от комплаенса к профессиональному управлению рисками);

- техническая модернизация (автоматизация и роботизация наиболее опасных процессов (например, дистанционный досмотр вагонов); обеспечьте работников современными средствами индивидуальной защиты (далее – СИЗ), включая «умные» каски и одежду со встроенными датчиками);

- «человеческий фактор» (внедрение систем психофизиологического мониторинга водителей и диспетчеров; усиление программ по борьбе с травматизмом «третьих лиц» (несанкционированный переход путей), который также серьезно влияет на психику работников);

– медицина и реабилитация (развитие корпоративной медицины (сеть медицинских пунктов, железнодорожных санаториев); особое внимание уделяется периодическим медицинским осмотрам для раннего выявления заболеваний, связанных с вибрацией, шумом и стрессом).

Правовая структура и корпоративная ответственность.

Деятельность в области экологической безопасности и охраны труда регулируется федеральными законами («Об охране окружающей среды», «Трудовой кодекс Российской Федерации») и многими нормативными правовыми актами. ОАО «РЖД», как естественный монополист, задает тон, приняв стратегию экологической безопасности до 2030 года и концепцию улучшения условий труда.

Основопологающим инструментом является корпоративная экологическая и социальная ответственность, которая повышает прозрачность и ответственность компании перед обществом.

Проблемы и точки роста.

Несмотря на достигнутый прогресс, проблемы сохраняются:

- неравномерное внедрения новых технологий в разных филиалах (дорогах) и дочерних компаниях;
- необходимость ускоренной замены физически и морально устаревшего парка, особенно в сфере грузовых перевозок;
- культурный аспект: искоренение устаревших и рискованных моделей поведения у части работников;
- нехватка штата квалифицированных специалистов в области экологии и охраны труда нового поколения.

Точки роста:

- цифровизация (использование Big Data и IoT для мониторинга выбросов, прогнозирования аварий и анализа рисков травматизма);
- экологичная логистика (развитие контейнерных перевозок, повышение эффективности грузопотока для снижения удельного воздействия на окружающую среду);
- государственно-частное партнерство в разработке и внедрении инновационных и экологически чистых технологий (водород, аккумуляторные секции).

Экологическая безопасность и охрана труда на железнодорожном транспорте России – это не две отдельные задачи, а единая стратегия устойчивого развития. Её успех зависит от трёх составляющих: инвестиций в технологии (модернизация), развития человеческого капитала (обучение, культура безопасности) и четкого регулирования. Движение по этому пути позволит Российским железным дорогам не только сохранить статус одного из самых экологичных видов транспорта в мире, но и стать примером социально ответственного предприятия, где ценность жизни, здоровья и окружающей среды превышает краткосрочную экономию. Будущее отрасли – за рациональным, безопасными и чистыми дорогами.

Список использованных источников

1. Афанасьев А.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте: учебник для вузов ж.-д. транспорта / А.А. Афанасьев, В.Г. Стукало. М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. 74 с.
2. Волков В.Н. Экологическая безопасность транспортных систем: учебное пособие / В.Н. Волков, Л.В. Передельский. М.: Академия, 2014. 121 с.
3. Коробов, В.Б. Экологический менеджмент на транспорте: монография. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. С. 54-62.
4. Петров Ю.А. Управление профессиональными рисками на железнодорожном транспорте // Транспорт: наука, техника, управление, 2021. № 5. С. 32-38.

5. Системы обеспечения экологической безопасности объектов железнодорожного транспорта: коллективная монография / под ред. С.И. Крейнина. М.: РУТ (МИИТ), 2019. 31 с.
6. Фомин В.И. Оценка воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду / В.И. Фомин, Г.А. Фомина // Инженерная экология, 2022. № 3. С. 45-53.
7. Шматков С.А. Правовые и организационные основы охраны труда на железнодорожном транспорте. М.: Трансжелдориздат, 2017. С. 72-83.

Principles of environmental safety and labor protection in railway transport in Russia

Votyakov M.V.

Ozherelyevsky Railway College is a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University» in Kashira, Kashira, Russia

Analysis of environmental safety and labor protection in railway transport in Russia, and study of methods and solutions to problems.

Keywords: *environmental safety, occupational health, railways*

УДК 504+613(075.5)

Экологические вызовы урбанизированных территорий и стратегии здоровьесбережения населения

Евдокимов А.С., Пащук О.В.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматриваются актуальные проблемы экологического состояния городской среды и их прямое влияние на здоровье населения. Авторами проанализированы основные источники загрязнения атмосферного воздуха, водных ресурсов и почвы в условиях интенсивной урбанизации. Особое внимание уделено оценке рисков для здоровья, связанных с воздействием химических и физических факторов. Предложен комплексный подход к здоровьесбережению, включающий современные экологические технологии, градостроительные решения и инструменты управления. На основе проведенного исследования разработаны практические рекомендации по снижению антропогенной нагрузки и формированию здоровой городской среды. Результаты работы могут быть использованы органами муниципального управления, проектировщиками и экологами-практиками.

Ключевые слова: *урбанизированная среда, здоровьесбережение, загрязнение атмосферы, экологические риски, устойчивое развитие, городская экология*

Современные города являются центрами экономической и социальной активности, однако интенсивное развитие урбанизированных территорий сопровождается ростом экологической нагрузки. Качество окружающей среды напрямую определяет уровень здоровья и качество жизни населения [3, 5]. В условиях увеличения числа транспортных средств, промышленных выбросов и объема отходов актуализируется проблема поиска эффективных стратегий, направленных на минимизацию негативного воздействия и сохранение здоровья горожан.

Целью исследования является анализ экологических вызовов урбанизированных территорий и разработка на его основе стратегий здоровьесбережения населения.

Анализ основных источников загрязнения городской среды.

Ключевыми источниками загрязнения в городах являются:

- автотранспорт (ответственен за более чем 70% выбросов загрязняющих веществ в атмосферу крупных городов; помимо стандартных загрязнителей (CO, NO_x, SO₂), особую опасность представляют твердые частицы PM_{2.5} и PM₁₀, способные проникать в глубокие отделы легких и кровотока [1]);

- промышленные предприятия (выбросы промышленности часто включают тяжелые металлы, диоксины и другие стойкие органические загрязнители, обладающие кумулятивным и канцерогенным эффектом);

- системы ЖКХ (несовершенство систем водоотведения и утилизации твердых коммунальных отходов (далее – ТКО) приводит к загрязнению водных объектов и почв).

Для оценки уровня загрязнения нами был проведен мониторинг основных показателей качества атмосферного воздуха в г. Оренбурге за 2023-2024 годы. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Среднегодовые концентрации основных загрязнителей в атмосферном воздухе г. Оренбурга

Загрязняющее вещество	Норматив (ПДКсс), мг/м ³	Фактическая концентрация, мг/м ³	Превышение, %
Взвешанные частицы PM ₁₀	0,06	0,089	48,3%
Диоксид азота (NO ₂)	0,04	0,052	30,0%
Бензапирен	0,000001	0,0000015	50,0%

Анализ данных мониторинга выявил не только превышение среднегодовых концентраций, но и выраженную сезонную и суточную динамику. Наибольшие концентрации взвешенных частиц PM₁₀ наблюдаются в осенне-зимний период, что связано с работой систем отопления и метеорологическими условиями (штиль, инверсия), препятствующими рассеиванию загрязнений. Пиковые концентрации диоксида азота фиксируются в часы пик, что прямо коррелирует с интенсивностью автомобильного движения.

Помимо атмосферного воздуха, была проведена оценка качества водных ресурсов и почв в городской черте. Пробы воды из реки Урал и городских водоемов показали превышение предельно допустимых концентраций (далее – ПДК) по нефтепродуктам, соединениям азота и тяжелым металлам (свинец, кадмий) в среднем на 15-40%. Загрязнение почв вблизи промышленных зон и крупных автомагистралей носит полихимический характер с накоплением цинка, меди, мышьяка и бензапирена, что создает риски вторичного загрязнения атмосферы и вод, а также прямого воздействия на здоровье через пылевой перенос и контакт.

Как видно из таблицы, наблюдается систематическое превышение ПДК по ключевым загрязнителям, что формирует повышенные риски для респираторной и сердечно-сосудистой систем населения.

Влияние экологических факторов на здоровье населения.

Неблагоприятная экологическая обстановка является одним из ведущих факторов риска развития неинфекционных заболеваний. Установлена прямая корреляция между уровнем загрязнения воздуха и ростом заболеваемости:

- бронхиальной астмой и хронической обструктивной болезнью легких;
- аллергическими ринитами и дерматитами;
- сердечнососудистыми патологиями (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца);

- онкологическими заболеваниями.

Кроме того, шумовое загрязнение, связанное с транспортом, приводит к повышению уровня стресса, нарушению сна и снижению когнитивных функций, особенно у детей [4].

Стратегии и технологии экологизации и здоровьесбережения.

Для решения обозначенных проблем предлагается комплекс взаимосвязанных мер.

Транспортная реформа:

- развитие сети электротранспорта (трамваи, троллейбусы) и инфраструктуры для зарядки электромобилей;
- создание комфортной и безопасной сети велосипедных и пешеходных маршрутов;
- внедрение систем интеллектуального управления транспортными потоками для снижения заторов.

Внедрение «зеленых» технологий:

- использование солнечных панелей для энергообеспечения объектов городской инфраструктуры;
- создание «зеленых крыш» и вертикального озеленения для улучшения качества воздуха и терморегуляции.

Совершенствование системы обращения с отходами: внедрение раздельного сбора и глубокой переработки ТКО с использованием современных методов, таких как пиролиз [2].

Развитие экологической инфраструктуры:

- создание и реабилитация зеленых зон (парки, скверы, бульвары) в шаговой доступности, что способствует физической активности и психологической разгрузке населения;
- использование фитонцидных растений в озеленении для естественной санации воздуха.

Проведенное исследование подтвердило наличие значительной экологической нагрузки на урбанизированные территории, выступающей в качестве серьезного фактора риска для общественного здоровья. Разработанный комплексный подход, интегрирующий технологические, градостроительные и управленческие решения, позволяет перейти от реагирования на последствия к proactive профилактике. Внедрение предложенных стратегий будет способствовать не только улучшению экологической обстановки, но и существенному повышению уровня здоровья и благополучия городского населения, что является ключевой целью концепции устойчивого развития.

Для решения обозначенных проблем предлагается комплекс взаимосвязанных мер, сгруппированных по уровням управления.

Инструменты государственного и муниципального управления:

- совершенствование нормативно-правовой базы: актуализация территориальных схем санитарной очистки, ужесточение нормативов выбросов для промышленных предприятий в черте города с переходом на наилучшие доступные технологии;
- экономическое стимулирование: введение дифференцированных транспортных налогов в зависимости от экологического класса автомобиля, субсидии для предприятий, внедряющих «зеленые» технологии, и для населения при установке солнечных панелей или систем сбора дождевой воды;
- экологическое просвещение и вовлечение населения: создание общественных экологических советов, проведение образовательных кампаний, развитие гражданской науки (citizen science) в сфере мониторинга окружающей среды.

Градостроительные и инфраструктурные решения:

- принцип «города 15-минутной доступности»: перепланировка городского пространства для сокращения потребности в ежедневных длительных поездках, развитие полицентричности;

– система «зеленого каркаса»: формирование непрерывной сети озелененных территорий разного уровня (от городских лесов и парков до скверов и дворовых насаждений), выполняющих средообразующие, рекреационные и климатрегулирующие функции;

– умные системы мониторинга: развертывание сети датчиков качества воздуха, шума и воды в режиме реального времени с открытым доступом к данным для населения и органов управления.

Технологические инновации:

– цифровизация управления отходами: внедрение систем GPS-отслеживания мусоровозов, онлайн-платформ для учета и оптимизации логистики, мобильных приложений для информирования о раздельном сборе;

– водосберегающие технологии: модернизация систем водоснабжения, использование очищенных сточных вод для полива зеленых насаждений и технических нужд;

– адаптация к климатическим изменениям: создание дренажных систем для борьбы с паводками и ливневыми стоками, использование покрытий с высоким альбедо для снижения эффекта «городского теплового острова».

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году». М.: Минприроды России, 2024. 450 с.
2. Карпел А.В. Альтернативные источники энергии // Современные проблемы электроэнергетики: сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции (Махачкала, 15-16 декабря 2021 г.). Махачкала: ДГТУ, 2021. С. 72-77.
3. Левитин И.Е. Транспортная система – залог единства державы // Родина, 2009. № 11. С. 160-101.
4. Ревич Б.А. Экологическая эпидемиология / Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани. М.: Издательский дом «Академия», 2019. 320 с.
5. Сетеврёл А.А. Региональная транспортная система с позиций отвержения: монография. Брянск: ГК «Десяточка», 2011. 127 с.

Environmental challenges of urban areas and population health preservation strategies

Evdokimov A.S., Pashchuk O.V.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines current problems of the ecological state of the urban environment and their direct impact on public health. The authors analyze the main sources of air, water and soil pollution in conditions of intensive urbanization. Special attention is paid to the assessment of health risks associated with exposure to chemical and physical factors. A comprehensive approach to health preservation is proposed, including modern environmental technologies, urban planning solutions and management tools. Based on the conducted research, practical recommendations for reducing the anthropogenic load and forming a healthy urban environment have been developed. The results can be used by municipal authorities, designers and environmental practitioners.

Keywords: urban environment, health preservation, air pollution, environmental risks, sustainable development, urban ecology

Спасите наши уши

Карпов Д.В., Емельяненко Л.В.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

Тишина для большинства из нас сегодня – настоящая роскошь. Даже если ваш рабочий день проходит не в шумном цехе, а в тихом офисе, стоит выйти на улицу, как раздастся рокот моторов, визг тормозов; какую нагрузку испытывают наши уши и весь организм, если мы проводим весь день под неумолчный шум шоссе, поездов и метро, музыки.

Ключевые слова: тишина, нагрузка, уши, шум, концентрация внимания, ночной сон, окружающая среда, слух

Тишина для большинства из нас сегодня – настоящая роскошь. Даже если ваш рабочий день проходит не в шумном цехе, а в тихом офисе, стоит выйти на улицу, как раздастся рокот моторов, визг тормозов. Постоянное воздействие акустического загрязнения, такого как шум от автострад, железнодорожного транспорта и метрополитена, а также громкая музыка, создает значительную нагрузку как на слуховой аппарат, так и на весь организм человека. Отличительной чертой шума является отсутствие четкой мелодической или ритмической структуры. Он представляет собой непредсказуемое наложение звуковых волн, воспринимаемое как хаотичное, лишённое смысла и вызывающее раздражение акустическое явление.

Чрезмерный акустический фон оказывает деструктивное воздействие на психофизиологическое состояние индивида, проявляясь в виде повышенного уровня стресса, эмоциональной дисрегуляции и снижения когнитивной продуктивности. Хроническая экспозиция к звуковому загрязнению может приводить к необратимым сенсорным нарушениям, в частности, к кондуктивной или нейросенсорной тугоухости, а также к развитию артериальной гипертензии. Кроме того, длительное воздействие шума ассоциируется с декомпенсацией функций нервной и сердечно-сосудистой систем, а также желудочно-кишечного тракта, что в совокупности может обусловить формирование патологического состояния, известного как «шумовая болезнь». Особую опасность представляют акустические нагрузки, превышающие 80 децибел, которые инициируют каскад стрессовых гормональных реакций и способствуют деградации когнитивных способностей.

Оказывается, что все, что звучит громче приглушенного спокойного разговора в 40 дБ, для наших ушей – дискомфорт. Даже с такой работой они бы, скорее всего, справились без особых проблем. Но настоящая беда не в этом. Дело в том, что весь этот шум – от машин, музыки, бытовой техники – стал просто сплошной стеной звука. Он не умолкает ни на секунду и медленно, но верно подрывает наше здоровье. Постоянно слыша этот гул по дороге на работу, на самой работе и дома, мы моментально выматываемся и начинаем срывать по пустякам. Может пропасть способность сосредоточиться, появиться какая-то непонятная слабость и даже голова может закружиться. Если ночной сон нарушается громкими звуками – будь, то сработавшая во дворе сигнализация или громкая ссора у соседей – риск пострадать от несчастного случая даже дома возрастает на 46% по сравнению с теми, кому повезло спать в тишине. В «Зеленом докладе» Европейского союза приводятся такие данные: около 10-15% населения Европы ночью испытывают перегрузки (шум свыше 55дБ, временами возрастающий до уровня более 65дБ). Получается, немало европейцев лишено благоприятных условий для сна, соответствующих рекомендации ВОЗ: не более 30 дБ в течении 8 ч. Кстати, по подсчетам

экспертов, треть всего населения Европы – а это более 350 млн. чел. – жалуется на нарушение сна. И если у 30% из них бессонница связана с различными расстройствами здоровья, то остальным 70% просто не хватает тишины, чтобы выспаться.

От городского шума выше 65дБ у человека может нарушиться сердечный ритм и участиться пульс. А после долгого пребывания в месте, где акустические приборы покажут 80-90дБ, часто возникает пароксизмальная тахикардия, та самая, что характерна для панической атаки.

Согласно данным Федерального ведомства по защите окружающей среды Германии, существует прямая корреляция между шумовым загрязнением и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Исследования показали, что два случая инфаркта миокарда из ста могут быть обусловлены воздействием шума. Кроме того, установлено, что непрерывное шумовое воздействие, превышающее порог в 55 децибел, удваивает риск развития артериальной гипертензии. Также предполагается, что в 30% случаев преждевременное старение городского населения связано с влиянием акустического загрязнения. Больше всего страдают от громкой жизни наши барабанные перепонки. После 45 лет практически у каждого из наших современников слух снижается на 20-25дБ. Дальше – больше: почти у половины 70-летних значительно ухудшается слух. Сегодня на планете общее число слабослышащих людей – около 500 млн. По прогнозам специалистов, к 2015г. Их количество удвоится.

Подавляющее большинство благ цивилизации, призванных обеспечить наше благополучие и защищенность, сопряжено с шумовым загрязнением, оказывающим негативное воздействие на человеческое здоровье. Данное явление является неотъемлемым следствием поступательного технического развития. «Борьба и защита от шума». Тем не менее, не всегда можно полностью исключить вредное воздействие шумов на человека, но сегодня существует ряд способов, позволяющих минимизировать негативное воздействие шума на организм человека. Для этого:

- разрабатывают технические устройства с пониженной генерацией шума;
- устанавливают защитные кожухи оборудования, шумопоглощающие панели и экраны;
- выносят предприятия и инфраструктурные объекты за пределы жилых зон и населённых пунктов;
- используют индивидуальные средства защиты от шума (беруши, наушники);
- устанавливают правила, ограничивающие время воздействия шумов.

Таким образом, благодаря перечисленным способам удаётся существенно снизить воздействие профессиональных шумов и сделать более безопасной бытовую акустическую среду.

Но тревогу аудиологов (врачей, занимающихся проблемами слуха) вызывают не 70-летние граждане, а люди гораздо моложе. Пять лет регулярных дискотек – и каждый четвертый посетитель моложе 25 лет теряет остроту слуха. Уже выросло поколение молодых людей, не расстающихся с плеером и закономерно страдающих нарушением слуха. Ушам в плотно прилегающих наушниках приходится принимать до 110дБ! Здоровая барабанная перепонка человека постарше способна без ущерба выносить подобный шквал только полторы минуты. Высокий уровень громкости губителен для клеток внутреннего уха (которые, кстати, не восстанавливаются), ответственных за восприятие звуков.

К счастью, сейчас во многих моделях МРЗ-плееров от разных фирм появились ограничения звука – громкость не может быть более чем 40-50дБ. Так обеспечивается комфортное для ушей звучание музыки.

В Москве шумят не только автостреды, метро и строительные лебедки. 40 районов столицы – практически каждый третий – страдают от авиашума. Больше всего не повезло москвичам, живущим неподалеку от аэропортов. Превышение нормативов обычно

колеблется в пределах 10-15дБ, а в дождливую погоду гул самолетов усиливается и слышен на расстоянии более 10км.

Следует отметить, что проблема авиационного шума в Европе была успешно решена много лет назад. Так, в Париже, находясь в кафе на Елисейских полях, можно наблюдать пролетающие самолеты, при этом уровень шума от них оказывается ниже, чем от автомобильного транспорта. В Лондоне взлетно-посадочные операции осуществляются в непосредственной близости от Букингемского дворца, однако их звуковое сопровождение не вызывает нареканий у жителей. Это достигается благодаря строгим нормам по уровню шума, предъявляемым к воздушным судам, и их неукоснительному соблюдению. Как защититься от шума городскую квартиру?

Минус 22-43 дБ. Для максимального комфорта и тишины в помещении следует выбрать современные стеклопакеты премиум-класса. Они должны быть оснащены прочными триплексными стеклами, надежно и герметично зафиксированными. Сравните: обычные деревянные рамы дают звукоизоляцию в 22дБ, двухслойные стеклопакеты – 34-37, трехслойные – 38-43дБ.

Минус 40дБ. Для достижения уровня звукоизоляции, сопоставимого с капитальной стеной, и полного устранения шума от лифта, рекомендуется установить дополнительную внутреннюю дверь. Это позволит значительно улучшить акустические свойства существующей металлической двери с герметичным уплотнением, плотно прилегающей к коробке.

По нормам проектирования звукоизоляция входной и межкомнатных дверей должна составлять не меньше 30дБ.

Минус 30дБ. Тонкие стены оштукатурить специальными средствами и поклеить на них пробковые обои или другие звукопоглощающие материалы. Тогда ни шумные ссоры соседей справа, ни бесконечные гаммы, которыми мучает пианино соседка слева, не будут вам докучать.

Минус 30дБ. Для решения проблемы уличного шума, препятствующего сну, рекомендуется использовать беруши. В настоящее время в аптечных сетях доступны модели с повышенной мягкостью и эргономичной конструкцией. Они незаметные и для поездок.

А вот полная тишина (меньше 20дБ), вопреки распространенному мнению, не так полезна, потому что даже слабослышащий человек в такой обстановке слышит движение крови по сосудам и биение собственного сердца. Расслабиться в этой ситуации невозможно.

На рок-концерте наши уши испытывают нагрузку более 120дБ. Дробильная машина издает шум в 110дБ, мотоцикл – 90-105, вертолет – 106, железнодорожный поезд – 80-100, поезд метро – 90, грузовик – 85-95, автобус – 80-95, легковая машина – 85, пылесос – 70-75дБ. При разговоре шум достигает величины в 50-60дБ; при пiske комара – 40дБ, при шепоте – 30дБ.

Шум, при котором можно получить акустическую травму, составляет 120-140дБ. Смертельным для человека считается шум на уровне 180дБ. Шумовое оружие, которое разрабатывалось в разных странах, должно было звучать на уровне в 200дБ.

Список использованных источников

1. Охрана труда и социальное страхование ежемесячный журнал №8. 2013 [Электронный ресурс] <https://umczdt.ru/books/1197/280366/> (дата обращения 14.12.2025).
2. УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. URL [Электронный ресурс] <https://umczdt.ru/books/1197/280366/> (дата обращения 14.12.2025).
3. Целуйко Д.И. Охрана труда: учебное пособие. Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. 200 с. 978-5-907695-01-6. [Электронный ресурс] <http://213.33.224.45/opac/index.php?url=/notices/index/IdNotice:319010/Source:default/year:2012> (дата обращения 14.12.2025).

Save our ears

Emelyanenko L.V., Karpov D.V.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

Silence is a true luxury for most of us today; even if your workday is spent not in a noisy workshop but in a quiet office, the moment you step outside, you'll hear the roar of engines and the screech of brakes; what strain does our ears and entire body experience if we spend the entire day surrounded by the incessant noise of highways, trains, subways, and music? How can we reduce it?

Keywords: *Silence, strain, ears, noise, concentration, sleep, environment, hearing*

УДК 504+656.2

Транспортная система региона

Кужахметова Р.М., Болотова В.С.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Посвящено комплексному подходу к обеспечению экологической безопасности и охраны труда на железнодорожном транспорте. Рассматриваются ключевые экологические риски (выбросы, загрязнение почв, отходы) и производственные опасности (травматизм на путях, электротравмы). Особое внимание уделяется роли знаков безопасности (запрещающих и предупреждающих) как основного инструмента предотвращения инцидентов; подчеркивается необходимость интегрированного подхода для устойчивого развития отрасли и защиты здоровья работников и окружающей среды.

Ключевые слова: *экология, охрана труда, железнодорожный транспорт, запрещающие знаки, предупреждающие знаки*

Железнодорожный транспорт – это сложная и многогранная система, без которой трудно представить современную экономику, логистику и повседневную жизнь. В неё входят не только поезда и пути, но и депо, тяговые подстанции, станции и целый штат людей, которые обеспечивают движение и обслуживание. Как и любая крупная промышленная отрасль, железные дороги несут в себе определённые риски: часть из них касается воздействия на природу – выбросы, разливы топлива, шум и нарушение экосистем при строительстве и эксплуатации; другая часть связана с угрозой для здоровья и жизни работников и пассажиров – от травм и электротравм до профессиональных заболеваний и стрессовых факторов. Именно поэтому вопросы экологии и охраны труда здесь рассматривают не формально, а как постоянную, практическую заботу – и руководители предприятий, и контролирующие органы, и общество уделяют этим аспектам пристальное внимание.

Железная дорога, несмотря на свою относительную экологичность по сравнению с другими видами транспорта все же оказывает значительное влияние на окружающую среду. Это влияние может проявляться в различных формах.

Прежде всего, это атмосферные выбросы. Хотя электрифицированные участки дороги почти не производят вредных веществ в процессе эксплуатации, дизельные локомотивы, вспомогательное оборудование и генераторы на необеспеченных участках выбрасывают в атмосферу оксиды азота, угарный газ, диоксид серы, твердые частицы и, конечно, углекислый газ – главный виновник парникового эффекта. Снижение этих

выбросов достигается за счет использования более современных, экологически чистых двигателей, систем очистки выхлопных газов, а также постепенной электрификации железнодорожных линий.

Другим важным аспектом является загрязнение почв и вод. Утечки и разливы топлива (дизельного, мазута) и смазочных материалов при заправке, техническом обслуживании или в результате аварий могут нанести серьезный вред окружающей среде. Особую опасность представляют собой нефтесодержащие стоки из депо и ремонтных зон, которые при отсутствии должной очистки попадают в водоемы. Поэтому на железных дорогах внедряются специальные системы сбора и очистки сточных вод, используются маслоуловитель, сепараторы, а также герметичные площадки для заправки и хранения топлива.

Обращение с отходами – еще одна критически важная задача. Железнодорожный транспорт производит огромное количество различных отходов: отработанные масла, фильтры, изношенные детали подвижного состава, отслужившие аккумуляторы, остатки химических реагентов. Все эти отходы требуют надлежащего сбора, сортировки, а в идеале – переработки или безопасной утилизации в соответствии с законодательством. Игнорирование этого аспекта может привести к долгосрочному загрязнению окружающей среды.



Рисунок 1 – Загрязнение на железной дороге

Охрана труда – работа на железнодорожном транспорте часто связана с повышенными рисками для здоровья и жизни работников. На первый план выходят такие опасности, как: Травмы при работе на путях – это, наиболее очевидный риск. Работа вблизи движущегося подвижного состава, обслуживание стрелочных переводов, ремонт пути – все это требует строгого соблюдения правил безопасности. Опасность наезда, защемления между вагонами, падений с высоты, травм от падающих предметов – это лишь часть возможных происшествий.

Электротравмы – электрифицированные железные дороги, это мощные источники высокого напряжения. Работы на контактной сети, тяговых подстанциях, обслуживание электрооборудования поездов и систем сигнализации несут в себе смертельный риск при малейшем нарушении правил электробезопасности.

Травмы при ремонте и обслуживании – ремонт подвижного состава, работа с тяжелым оборудованием, техническое обслуживание инфраструктуры – все это связано с риском получения травм от падающих грузов, защемления, порезов, ожогов.

Профессиональные заболевания – длительное воздействие шума, вибрации, вредных химических веществ (паров топлива, растворителей, реагентов) может привести к развитию хронических заболеваний слуха, дыхательной системы, опорно-двигательного аппарата.

Психофизиологические нагрузки – сменный график работы, ночные смены, длительные поездки, стрессовые ситуации, связанные с ответственностью за безопасность движения, все это может привести к хронической усталости, снижению концентрации и повышению риска ошибок.

Для предотвращения этих рисков на железной дороге используется целая система предупреждений и запретов, центральное место в которой занимают знаки безопасности. Они служат для информирования работников и пассажиров об опасностях и предписанных действиях.

Запрещающие знаки – это своего рода «стоп-сигналы». Они указывают на действия, которые категорически запрещены в данной зоне или при данных условиях. Их основная цель – предотвратить опасное поведение, которое может привести к несчастному случаю, травме или аварии. К ним относятся:

«Не влезай! Убьет!» – один из самых грозных знаков, располагается на электрооборудовании высокого напряжения, емкостях с опасными веществами, механизмах.

«Не пить!» – на емкостях с ядовитыми или токсичными жидкостями.

«Не курить!» – взрывоопасные зоны, места хранения легковоспламеняющихся материалов.

«Не прикасаться!» – оборудование под напряжением, горячие поверхности.

«Не проходить!» – опасные зоны, зоны проведения работ.

«Работать без СИЗ запрещено!» – указывает на необходимость использования средств индивидуальной защиты.

Эти знаки обычно имеют красный цвет, квадратную или круглую форму и четкое изображение с запрещающим символом (перечеркнутая красная линия). Игнорирование запрещающих знаков недопустимо и может иметь самые серьезные последствия.

Предупреждающие знаки – это сигналы об опасности, о которой необходимо знать, чтобы предпринять соответствующие меры предосторожности. Они не запрещают действие, а информируют о существующей угрозе.

«Осторожно! Высокое напряжение!» – размещается на электрооборудовании, где есть риск поражения электрическим током.

«Осторожно! Опасная зона!» – указывает на участок, где возможно падение, заземление, удар.

«Осторожно! Скользкий пол!» – в помещениях, где есть риск падения.

«Осторожно! Токсичные вещества!» – зоны, где применяются или хранятся вредные химикаты.

«Осторожно! Опасность пожара!» – зоны с легковоспламеняющимися материалами.

«Осторожно! Горячая поверхность!» – оборудование, которое может вызвать ожог.

Предупреждающие знаки, как правило, имеют треугольную форму с красной каймой, на белом или желтом фоне, с черным изображением опасности. Их цель – привлечь внимание и побудить работника к бдительности, соблюдению мер предосторожности и правильному использованию средств защиты.

Для обеспечения экологической безопасности и охраны труда на железной дороге действуют комплексные системы:

- планирование и оценка рисков (Регулярный анализ потенциальных опасностей, разработка мероприятий по их снижению).

- техническое обслуживание и ремонт (строгое соблюдение графиков, использование качественных материалов, своевременное устранение неисправностей);

- обучение и инструктаж (постоянное повышение квалификации персонала, отработка навыков безопасного поведения и действий в экстренных ситуациях);

- контроль и надзор (внутренние проверки, аудиты, инспекции со стороны государственных органов);

- реагирование на инциденты (четкие планы действий при авариях, разливах, пожарах, утечках; наличие необходимого оборудования и подготовленных бригад).

Экологическая безопасность и охрана труда – это единое целое. Нельзя обеспечить защиту окружающей среды, игнорируя безопасность людей, и наоборот. Например, утечка топлива вредит и природе, и работникам, которые могут получить ожоги или отравиться

парами. Точно так же, несоблюдение правил электробезопасности ведет к травмам людей и может вызвать аварии, последствия которых скажутся на экологии.

Экологическая безопасность и охрана труда на железной дороге – это не набор сухих правил, а повседневная работа и ответственность каждого. Когда в депо вовремя собирают и утилизируют отходы, устанавливают маслоуловители, проводят понятные инструктажи и ставят читаемые знаки – снижаются и аварии, и ущерб природе, и расходы на восстановление. Знаки безопасности – запретные и предупреждающие – не для галочки, они помогают людям вовремя среагировать и избежать беды. Реальный эффект даёт не декларация, а привычка: регулярные проверки, честный учёт инцидентов, обучение и дисциплина на рабочем месте. Инвестиции в модернизацию техники, сбор данных и цифровые инструменты быстро окупаются за счёт уменьшения рисков и простоев. Безопасность – это командный труд: от машиниста до руководителя депо, от строителя до проектировщика; только вместе можно сделать железную дорогу надёжной и бережной к окружающей среде.

Список использованных источников

1. Журнал «Железные дороги мира». [Электронный ресурс]. URL: <https://zdmira.com> (дата обращения 10.12.15).
2. Охрана труда на железнодорожном транспорте: учебник / Е.А. Ключкова, М.: ГОУ, 2008. 502с.

Regional transport system

Kuzhakhmetova R.M., Bolotova V.S.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The report is dedicated to a comprehensive approach to ensuring environmental safety and labor protection in railway transport. Key environmental risks (emissions, soil pollution, waste) and industrial hazards (injuries on tracks, electrical injuries) are considered. Particular attention is given to the role of safety signs (prohibitory and warning) as a key tool for incident prevention. The need for an integrated approach for sustainable development of the industry and the protection of worker health and the environment is emphasized.

Keywords: Ecology, labor protection, railway transport, prohibitory signs, warning signs

УДК 504+656(075.8)

Обеспечение экологической безопасности в транспортной отрасли

Слепых К.П., Васенко Ю.А.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье поднимается тема комплексной экологической проблемы и охраны труда как взаимосвязанных проблем на транспортной промышленности.

Ключевые слова: транспортные узлы, обеспечение безопасности экологии, охрана труда, системный контроль

Анализ текущей ситуации в области охраны труда на железнодорожном транспорте выявляет устойчивый комплекс серьезных вызовов. Ключевой проблемой отрасли

продолжает оставаться высокий уровень производственного травматизма. Фундаментом для обеспечения безопасности технологических процессов является точная диагностика степени и специфики негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов на персонал. В этой связи разработка и реализация системных мер по минимизации или полной нейтрализации данного воздействия составляют неотъемлемый элемент стратегии по оптимизации условий труда. Тем не менее, несмотря на целенаправленные меры, задача существенного снижения травматизма сохраняет свою острую актуальность.

Парадоксальным следствием научно-технического прогресса в сфере железнодорожного транспорта, наряду с несомненными достижениями, стал рост показателей травматизма и профессиональной заболеваемости. Прогрессивные технологические изменения, с одной стороны, способствовали облегчению труда, а с другой – привели к усложнению риск-ландшафта, то есть произошла интенсификация и модификация профессиональных рисков на фоне снижения способности человека физически противостоять новым угрозам. Значительно возросла «цена» операторской ошибки.

Длительное взаимодействие с объектами, которые представляют собой повышенную опасность, может привести к явлению, известному как профессиональная десенсибилизация. Это означает, что работники начинают адаптироваться к рискам, с которыми они сталкиваются на своем рабочем месте, и в результате их естественное чувство опасности может притупляться. Данная форма адаптации затрагивает не только общие риски, но и нарушения правил безопасности, которые, хотя и могут не приводить к мгновенным негативным последствиям, формируют у сотрудников определённую толерантность к отклонениям от установленных норм и стандартов. Такое восприятие нарушений может привести к тому, что работники начинают считать их допустимыми, особенно когда они видят, что такие действия не всегда имеют немедленные негативные последствия. Более того, нарушения регламентов часто воспринимаются как более простые и быстрые способы выполнения задач, что может создавать иллюзию эффективности. Однако это может быть опасным подходом, так как игнорирование правил безопасности в конечном итоге может привести к серьезным авариям и катастрофам. Важно отметить, что безопасность движения поездов и маневровых работ является не только ключевым показателем качества работы всей отрасли, но и основой её рентабельности. Обеспечение безопасности позволяет не только предотвращать потенциальные потери, связанные с авариями и инцидентами, но и способствует увеличению доходов. Когда работники и руководство предприятия уделяют должное внимание соблюдению всех норм и правил, это создает условия для более стабильной и прибыльной работы. В конечном итоге, безопасность должна быть приоритетом для всех, чтобы избежать трагических последствий и обеспечить устойчивое развитие отрасли.

В целях решения ключевых задач в сфере охраны труда, экологии и промышленной безопасности ОАО «РЖД» разработало и запустило в работу функциональные стратегии. Эти стратегии, основанные на лучшем российском и международном опыте, направлены на обеспечение гарантированной безопасности и надёжности перевозочного процесса, управление рисками, управление качеством. Действие данной политики обязательно для всех филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД». Дочерним и зависимым обществам Компании также рекомендуется её использовать.

ОАО «РЖД» надеется на понимание со стороны общества и граждан масштаба и сложности задач, которые предстоит решать Компании. Механизмы управления природоохранной деятельностью в Европе и США формируются с конца прошлого века. Существуют специфические модели для США, Японии и стран Западной Европы. В управлении применяется комплекс организационных, экономических, правовых и социально-психологических методов, каждый из которых находил преимущественное

применение на разных этапах развития общества.

В России, как и во многих развивающихся странах, для охраны окружающей среды долгое время использовались в основном административно-правовые методы. Однако опыт показывает, что решать экологические проблемы невозможно без экономических инструментов. Опираясь на опыт развитых стран, можно отметить, что в современном хозяйственном механизме природоохранной деятельности все большее значение приобретает именно его экономическая составляющая. Этот экономический механизм встраивается в систему правового регулирования и служит стимулирующим фактором.

В России элементы экономического механизма управления экологической безопасностью стали формироваться с конца шестидесятых годов двадцатого века, но начали применяться лишь в начале девяностых. В целом, можно выделить три типа экономических механизмов управления природоохранной деятельностью:

- компенсирующий механизм является наиболее либеральным, устанавливая лишь общие экологические ограничения для экономики; он направлен на устранение и компенсацию негативных последствий развития, но не борется с их первопричинами;

- стимулирующий механизм нацелен на развитие экологически сбалансированных производств и видов деятельности, ключевую роль здесь играют рыночные инструменты, которые способствуют внедрению новых технологий, улучшающих использование и охрану природных ресурсов;

- жесткий механизм основан на применении административных и рыночных инструментов, используя строгую правовую, налоговую, кредитную и штрафную политику, он фактически сдерживает расширение природоемких отраслей, что способствует экономии ресурсов.

В развитых странах на национальном и международном уровне принимаются системные меры для решения экологических проблем автотранспорта. Например, в Германии до введения норм «Евро-3» владельцы автомобилей, адаптированных под эти стандарты, получали налоговые льготы. Первый принцип предполагает применение государственных регуляторных мер для стимулирования внедрения современных транспортных систем. К таким мерам относятся, в частности, осуществление государственных закупок транспорта, отвечающего критериям энергоэффективности, экологичности, доступности и низкого уровня шума, а также реализация типовых градостроительных решений и коммуникационных стратегий. Второй принцип основан на финансово-экономических механизмах. Его ключевым элементом может стать модернизация бюджетного законодательства, которая позволит существенно увеличить расходы муниципальных бюджетов. Размер финансирования должен быть напрямую увязан с доказанной экономической и социальной эффективностью экологических мероприятий, реализуемых в коммунальном секторе муниципалитета.

Неисполнение требований по соблюдению транспортной безопасности на объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах, если это деяние повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью человека либо причинение крупного ущерба, наказывается штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода, осужденного за период до шести месяцев либо ограничением свободы на срок до одного года. Это указано в статье 263.1 Уголовного кодекса Российской Федерации.

Важным аспектом является установление экологических норм и требований для транспортной отрасли, которые направлены на защиту окружающей среды и снижение негативного воздействия транспортных средств на природу. Также анализируется правовая поддержка экологической безопасности в сфере транспорта. В этом контексте рассматриваются возможные пути улучшения правовых инструментов, учитывая современные тенденции цифровизации и углубления интеграции в этой области. Это позволяет выработать более эффективные меры по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития транспортной системы.

В развитие Указа Президента РФ № 403 от 31 марта 2010 года о создании комплексной системы транспортной безопасности Правительство РФ своим распоряжением № 1285 от 30 июля 2010 года утвердило «Комплексную программу обеспечения безопасности населения на транспорте». Данная программа направлена на защиту жизни и здоровья граждан от актов незаконного вмешательства (включая террористические акты), а также от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в сфере транспорта. Акты незаконного вмешательства, включая террористические акты. Чрезвычайные ситуации, вызванные техногенными причинами или природными явлениями. Для противодействия этим угрозам применяются следующие основные меры. Предотвращение и пресечение актов незаконного вмешательства, в том числе террористического характера.

В заключении хотелось бы сделать акцент на важности сотрудничества между различными государственными структурами, предпринимательским сектором и общественными организациями для успешного решения обозначенных проблем. Подчеркнуть необходимость создания надежных систем мониторинга и оценки состояния окружающей среды, а также условий труда в транспортной сфере. Это взаимодействие поможет не только выявлять актуальные проблемы, но и разрабатывать эффективные меры для их решения, что в свою очередь приведет к улучшению качества жизни и сохранению экологии.

Список использованных источников

1. Белик И.С. Экономические аспекты совершенствования эколого-экономической безопасности автотранспорта/ Т.Т.Аликберова, В.В. Криворотов // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление, 2019. Том 18. № 6. С. 930-943.
2. Журавлева Н.А. Экологическая безопасность транспортной инфраструктуры. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-bezopasnost-transportnoy-infrastruktury/viewer>. (дата обращения 14.12.2025).
3. Катин В.Д. Производственная безопасность на транспорте: учеб. пособие / В.Д. Катин, М.Н. Кофанов, В.П. Тищенко. 2-е изд., испр. и доп. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2014. 136 с.

Scientific provision of ecological safety and labor protection in the transport sector

Slepykh K.P., Vasenko Yu.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article addresses the topic of the complex ecological issues and labor protection as interrelated problems within the transport industry.

Keywords: *transport hubs, ecological safety provision, labor protection, systematic control*

Экологически чистые источники энергии

Фадеев Е.В., Строганов Д.С.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

В статье рассмотрены современные экологически чистые источники энергии, их преимущества и перспективы внедрения в транспортную инфраструктуру.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, солнечная энергия, ветроэнергетика, экология

Современное развитие железнодорожного транспорта требует внедрения инновационных решений, направленных на снижение вредного воздействия на окружающую среду. Одним из наиболее перспективных направлений в этой области является использование экологически чистых источников энергии. В условиях растущего мирового спроса на перевозки и необходимости сокращения выбросов парниковых газов железнодорожный транспорт рассматривается как ключевой элемент устойчивой транспортной системы будущего.

Одним из главных преимуществ железнодорожного транспорта является его высокая энергоэффективность. Однако значительная часть железных дорог до сих пор использует традиционные источники энергии, такие как дизельное топливо. Переход на возобновляемые источники энергии позволит существенно снизить выбросы углекислого газа, уменьшить антропогенную нагрузку и повысить экологичность транспортной инфраструктуры [2].

Солнечная энергия является одним из наиболее удобных и доступных источников возобновляемой энергии.

Установка солнечных панелей на крышах вагонов, локомотивов, зданий вокзалов и депо открывает возможность частичной автономной работы различных систем управления и обеспечения работы вспомогательного оборудования.

Кроме того, развитие технологий солнечных батарей повышает их эффективность и снижает стоимость эксплуатации, что делает их использование всё более привлекательным.

Ветроэнергетика также имеет огромный потенциал в транспортной отрасли. На открытых участках пути, особенно в степных и прибрежных регионах, возможно размещение ветрогенераторов, способных обеспечивать энергией объекты железнодорожной инфраструктуры [5].

Использование энергии ветра обеспечивает стабильное и экологически чистое электроснабжение, что особенно актуально для удалённых и малонаселённых территорий. Отдельное внимание уделяется технологии рекуперации энергии.

Современные электропоезда способны преобразовывать кинетическую энергию торможения в электрическую, возвращая её обратно в сеть или используя для собственных нужд. Этот подход позволяет значительно снизить энергозатраты и уменьшить нагрузку на энергосистему.

Рекуперация энергии является важным элементом концепции «умной» железнодорожной инфраструктуры.

Водородная энергетика представляет собой одно из наиболее инновационных направлений в сфере транспорта.

Водородные поезда работают на основе топливных элементов, вырабатывающих электричество в результате химической реакции водорода и кислорода. Основным продуктом этой реакции является вода, что делает такие поезда полностью экологичными.

Испытания водородных поездов уже проводятся в Европе и Азии, демонстрируя высокую эффективность и безопасность [2].

Геотермальная энергия также может найти применение в железнодорожной отрасли, особенно в регионах с высоким геотермальным потенциалом. Она может использоваться для отопления станционных зданий, депо, а также для обеспечения тепловой энергии при обслуживании поездов.

В совокупности с другими видами возобновляемой энергии геотермальные системы способны значительно повысить эффективность энергоснабжения объектов инфраструктуры.

Дополнительного внимания заслуживает вопрос интеграции возобновляемых источников энергии в существующие системы электроснабжения железных дорог.

На современном этапе всё большее распространение получают гибридные подстанции, в которых традиционные тяговые сети дополняются солнечными модулями, ветровыми турбинами и локальными системами хранения энергии.

Такие многофункциональные комплексы позволяют значительно повысить энергетическую устойчивость железнодорожной инфраструктуры, снизить пики нагрузки и обеспечить резервное питание ключевых объектов [4].

Одним из перспективных направлений является внедрение систем интеллектуального управления транспортными энергосетями. Подобные системы анализируют поступающие данные о движении поездов, состоянии оборудования, уровне нагрузки и параметрах окружающей среды в режиме реального времени.

Это делает возможным автоматическое перераспределение вырабатываемой энергии, выбор оптимальных маршрутов её подачи и снижение потерь, что особенно важно при использовании возобновляемых источников, характеризующихся неравномерностью выработки.

Большой интерес вызывает также переход на «энергетически активные» железнодорожные объекты. Речь идёт о зданиях вокзалов, депо, ремонтных баз и административных центров, оснащённых собственными солнечными панелями, тепловыми насосами и системами энергонакопления.

Такие объекты способны обеспечивать собственные нужды и передавать излишки энергии в общую сеть, формируя новые подходы к энергоснабжению транспортной отрасли.

Немаловажным фактором остаётся экологическая безопасность внедряемых технологий. Использование возобновляемых источников энергии способствует снижению выбросов вредных веществ, уменьшению потребления ископаемого топлива и улучшению качества воздуха вблизи железнодорожных магистралей.

В долгосрочной перспективе это позволяет обеспечить не только технологическое, но и экологическое развитие отрасли, делая железнодорожный транспорт наиболее устойчивым и современным видом транспорта.

Внедрение экологически чистых технологий становится возможным благодаря развитию цифровых систем мониторинга и управления. Интеллектуальные сети позволяют оптимизировать распределение энергии, учитывать погодные условия, уровень нагрузки и другие параметры [6].

Это способствует повышению эффективности всей транспортной системы и снижению эксплуатационных затрат.

Одним из ключевых направлений развития экологически чистых технологий является интеграция возобновляемых источников энергии непосредственно в железнодорожную инфраструктуру.

Уже сегодня крупные транспортные узлы переходят на гибридные системы электроснабжения, сочетающие традиционные сети с солнечными панелями, ветроустановками и аккумуляторными накопителями энергии.

Это позволяет значительно снизить нагрузку на центральные энергосети, обеспечить бесперебойное электроснабжение при аварийных ситуациях и минимизировать эксплуатационные расходы.

Особое значение приобретает внедрение энергонакопителей нового поколения. Литий-ионные, твердотельные и графеновые батареи позволяют накапливать большие объёмы энергии, а затем использовать их для питания систем сигнализации, освещения, отопления и узлов связи.

Благодаря повышенной плотности хранения такие аккумуляторы могут применяться и в составе локомотивов гибридного типа, способных переключаться между контактной сетью, аккумуляторным питанием и водородными элементами.

Это делает возможным плавный переход к полному отказу от дизельных двигателей. Существенную роль в повышении экологичности железнодорожных перевозок играют интеллектуальные системы управления [2].

Современные алгоритмы умеют прогнозировать энергопотребление, автоматически регулировать скорость движения поездов, выбирать оптимальные режимы работы тягового оборудования. Применение таких технологий позволяет сократить расход энергии на 10-25 %, что особенно важно для протяжённых маршрутов. Кроме того, интеллектуальные системы обеспечивают эффективное взаимодействие с источниками возобновляемой энергии, распределяя нагрузку в зависимости от времени суток, погодных условий и уровня выработки.

Не менее перспективным направлением является использование биотоплива и синтетических экологически чистых видов топлива.

Развитие технологии получения биоводорода, биометана и синтетического метанола позволяет рассматривать их как временную альтернативу на период перехода к полностью безуглеродному транспорту. Такие виды топлива обладают меньшим углеродным следом и могут использоваться в существующей инфраструктуре с минимальными техническими доработками.

Таким образом, развитие экологически чистых источников энергии в железнодорожном транспорте представляет собой комплексный процесс, включающий технические инновации, совершенствование инфраструктуры, внедрение цифровых систем и применение альтернативных видов топлива.

Комплексное использование этих технологий не только снижает воздействие на окружающую среду, но и повышает надёжность, эффективность и экономическую привлекательность железнодорожного транспорта.

В перспективе именно экологически чистая энергетика станет основой для формирования новой транспортной экосистемы, ориентированной на устойчивое развитие, снижение выбросов и максимальную безопасность перевозок.

Список использованных источников

1. Аристов В.В. Возобновляемые источники энергии. М.: Наука, 2021. 256 с.
2. Глушков С.Ю. Альтернативная энергетика и её применение в транспорте. СПб.: Питер, 2020. 198 с.
3. Карпенко А.В. Перспективы внедрения водородной энергетики в железнодорожной промышленности // Энергетика и транспорт, 2022. №4. С. 15-22.
4. Экологически чистые железнодорожные технологии: учебник / О.П. Мельников, И.Н. Савельев. Екатеринбург: УрГУПС, 2019. 173 с.
5. Hoffrichter A. Hydrogen Powered Trains: Technical and Economic Analysis. Berlin: Springer, 2018. 208 с.
6. Kim J., Park H. Advances in Regenerative Braking in Rail Transport // Transportation Engineering, 2021. Vol. 35. P. 77-89.

Clean energy sources

Fadeev E.V., Stroganov D.S.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses modern environmentally friendly energy sources, their advantages and prospects for implementation in the transport infrastructure.

Keywords: *renewable energy sources, solar energy, wind energy, ecology*

УДК 614.777+629.424

Проектирование системы очистки на путях отстоя локомотивов эксплуатационного локомотивного депо Оренбург

Филиппова П.С., Долгушина Т.Ю.

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В данной статье описано проектирование системы очистки на путях отстоя локомотивов эксплуатационного локомотивного депо Оренбург от технических жидкостей и дождевых вод.

Ключевые слова: *проектирование, система, очистка, дождевые воды, сточные воды, локомотивное депо, фильтры, схема, работа, последовательность*

Сточные воды, образующиеся в результате производственной деятельности эксплуатационного локомотивного депо Оренбург, возникают в ходе технологических операций. К ним относятся процессы мойки кузовов, ходовых частей локомотивов и их компонентов, а также очистка смотровых канав и полов. Кроме того, стоки формируются при сливе использованных растворов из моечного оборудования.

Поскольку фактическое содержание нефтепродуктов в сбросе (270 мг/л) превышает установленный предельно допустимый сброс (далее – ПДС), требуется разработка инженерного решения. Это решение должно быть основано на ранее выполненных расчетах очистных сооружений и направлено на снижение концентрации нефтепродуктов до нормативных значений.

В составе сточных вод нефть и продукты её переработки присутствуют в различных формах. Преобладающая доля нефтепродуктов в стоках представлена в грубодисперсной, свободной фазе, формируя на поверхности плёнку переменной толщины.

При подборе оптимального метода очистки промышленных сточных вод ключевыми аспектами выступают:

- характер присутствующих загрязняющих веществ;
- объем сточных вод, подлежащих обработке;
- необходимый уровень чистоты очищенной воды, установленный нормативными требованиями по конкретным показателям (например, нефтепродуктам);
- экономическая целесообразность и технические возможности предприятия.

По результатам анализа работы очистных сооружений, нефтеловушка оказалась «узким горлышком», удаляя лишь 21% загрязняющих веществ. Нефтеуловители служат лишь предварительной ступенью очистных сооружений.

Напорная флотация признана наиболее действенным методом удаления нефтепродуктов из промышленных сточных вод. Этот процесс демонстрирует значительное ускорение по сравнению с отстаиванием, завершаясь в 8-19 раз быстрее, в пределах 10-15 минут.

В результате применения напорной флотации достигается снижение концентрации нефтепродуктов в воде в 5-10 раз по сравнению с традиционными нефтеуловителями.

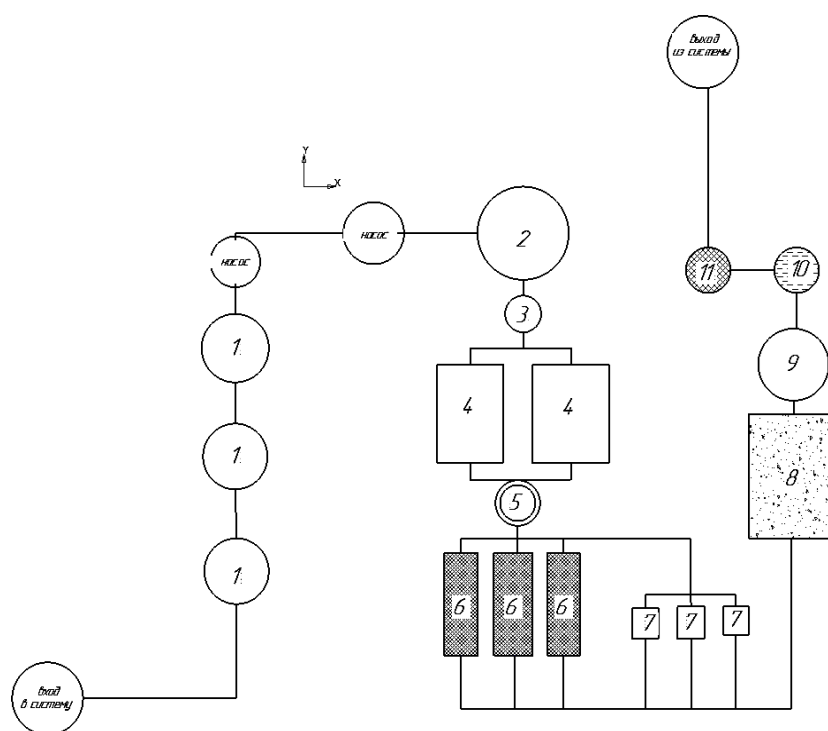


Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема последовательности работы очистных сооружений: 1 – малый накопительный резервуар; 2 – большой накопительный резервуар; 3 – приёмная камера; 4 – нефтеуловитель; 5 – канализационная насосная станция; 6 – флотатор ФФУ-20; 7 – фильтр ФСД-20; 8 – биореактор; 9 – колодец сброса чистой воды; 10 – колодец коллектора НГЧ-7, 11 – колодец подачи стоков на мойку тепловозов для повторного использования

На очистных сооружениях локомотивного депо Оренбурга возможно внедрение напорной флотации. Путём флотации одновременно с нефтепродуктами из воды удаляется 80-90% взвешенных веществ. Для достижения оптимальной эффективности флотационной очистки сточных вод рекомендуется предварительная коагуляция с применением акваурата и престола.

Локальные очистные сооружения (далее – ЛОС) представляют собой инженерные системы, предназначенные для сбора и последующей обработки различных видов сточных вод – бытовых, ливневых и промышленных. Целью их функционирования является доведение качества очищенных стоков до нормативных показателей, обеспечивающих возможность их безопасного повторного использования или сброса в природные водоемы и почву.

Последовательность работы предлагаемых очистных сооружений:

- малый накопительный резервуар (система трубопроводов обеспечивает естественное перемещение отработанных жидкостей со станций техобслуживания поездов в накопительный резервуар меньшего объема);
- большой накопительный резервуар (сточные воды, собранные в малых резервуарах, через трубопровод перетекают в большие резервуары, оборудованные решетчатым фильтром для удаления крупных примесей, а затем направляется на станции очистки);
- приемная камера (производственные сточные воды, загрязненные нефтепродуктами, локомотивного депо Оренбург по трубопроводу ДУ 350 мм поступают в приемную камеру);

– нефтеуловитель (далее самотёком по трубопроводу Ду-300 мм сточные воды поступают в нефтеуловитель 1, где происходит отстаивание стоков в течение 1,5-2 часов и далее по самотечной галерее размером 400×300 мм в последовательно соединенный нефтеуловитель).

Конструктивно нефтеуловитель представляет проточный горизонтальный резервуар, разделенный на две параллельные секции. Две секции нефтеуловителя работают в параллельном режиме.

В прямоугольных, вытянутых в длину резервуарах, выполненных с монолитного железобетона, происходит разделение воды и нефтепродуктов за счет разности их плотностей. Нефть всплывает на поверхность, а содержащаяся в воде смесь из минеральных примесей оседает на дно нефтеуловителя.

Затопленная перегородка, установленная запорным в нефтеуловителе, выполняет две функции:

– в зоне грубой очистки, благодаря данной перегородке, поток сточных вод направляется снизу-вверх, вследствие чего происходит практически полное осаждение минеральных загрязнений и тяжелых нефтепродуктов;

– данная перегородка служит для создания взвешенного слоя, который образуют всплывшие нефтепродукты и который является коалесцирующим фильтром.

При прохождении сточных вод через этот слой происходит разделение частиц нефти и воды, а также слипание частиц нефти.

Поток осветленной воды проходит под полупогружной перегородкой и выводится из сооружения отводящим трубопроводом Ду=200 мм.

Всплывающие нефтепродукты удаляются насосом НШ-40 в специально установленные емкости (бочки) объемом по 0,25 м³ и далее отправляются на обезвреживание.

Список использованных источников

1. Анохин М.И. Современные методы анализа больших данных. М.: Техносфера, 2023. 312 с.
2. Васюков Л.П. Нейросетевые модели в научных исследованиях. СПб.: Лань, 2022. 278 с.
3. Зимина Т.К. Статистические методы в обработке экспериментальных данных. Новосибирск: Наука, 2021. 264 с.
4. Петрова О.Г. Эпистемология данных: философский анализ. М., 2023. 192 с.
5. Семенов А.А. Цифровая трансформация научного знания. М.: ИНФРА-М, 2022. 245 с.
6. Фролов Д.Е. Машинное обучение в естественнонаучных исследованиях. Казань: КФУ, 2023. 183 с.

Design of the cleaning system on the locomotive slopes of the operational Locomotive depot of Orenburg

Filippova P.S., Dolgushina T.Yu.

Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article describes the design of a system for cleaning the locomotive parking tracks at the Orenburg operational locomotive depot from technical fluids and rainwater.

Keywords: *design, system, purification, rainwater, wastewater, locomotive depot, filters, scheme, operation, sequence*

Что такое охрана труда перед началом работы

Шмырев М.А., Яночкина С.А.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

В статье рассматриваются вопросы, связанные с поражением электрического тока.

Ключевые слова: охрана труда, производство, электротравма, источники поражения, оказание первой (доврачебной) помощи

Рельсы, поезда, вагоны ... Станции, грузы, багаж, ожидания, выгрузка, погрузка, встречи ... Радость и грусть, волнение и надежда. Это и есть железная дорога, но главное ее достояние – ее люди – железнодорожники, выбравшие для себя непростую судьбу. Их еще называют друзьями стальных машин, лекарями дороги. Трудолюбивые, осторожные, ответственные, доброжелательные ... Это все о них, о людях дороги.

Насколько сложна и многообразна работа железных дорог, настолько разнообразны специальности и профессии, которые она объединяет: машинисты и слесари, электромеханики и монтеры, путейцы и мостовики, связисты и вагонщики, дежурные по станции и поездные диспетчеры.

Да, у них у всех разные условия и режим работы, но объединяет одно – работодатель обеспечивает их всем необходимым.

В этой статье речь пойдет об одной из обязанностей любого руководителя нашей страны, которая обеспечивает «жизнь» своих работников. Чтобы они могли профессионально и качественно, а главное – безопасно, выполнять свои должностные обязанности и при этом сохранить здоровье, как для себя, так и для своей семьи.

А конкретно, это инструктаж и алгоритм соблюдения охраны труда (перед началом, при производстве и по окончании работ), средства индивидуальной защиты (далее – СИЗ), используются работниками для их безопасности, а также для защиты от внешних загрязнений (грязи, пыли и тд).

Охрана труда перед началом работы.

Перед тем, как приступить к работе, работник должен пройти инструктаж и медицинское обследование, после допуска к работе он должен надеть спецодежду и применить средства индивидуальной защиты (рисунок 1).



Рисунок 1– Охрана труда перед началом работы

После получения средств индивидуальной защиты расписаться в журнале учета и выдачи средств индивидуальной защиты. Далее необходимо осмотреть свое рабочее место и убедиться в исправности оборудования, в соблюдение санитарии рабочей зоны и рабочего места, в наличии необходимых инструментов и деталей, а также проверить освещение и вентиляцию. Отсутствие инструментов может влиять только на скорость, но и на качество работы, у каждого инструмента есть определенное место, где он должен лежать. После всего выше сделанного, приступить к работе.

Охрана труда при производстве работы.

Во время работы нужно обращать внимание не только на деталь, изделие или на еще что-то, что мы производим, но и на саму работу оборудования, с помощью которого у нас и происходит производство. При обнаружении неисправности (постукивание, вибрация, посторонний звук, не характерный для оборудования) в оборудовании необходимо остановить работу оборудования, доложить старшему мастеру или начальнику участка, который курирует по данному подразделению о том, что была выявлена неисправность в процессе работы. Также во время работы не стоит снимать средства индивидуальной защиты, только в случае технического перерыва или перерыва на обед разрешается их снимать.

Охрана труда при аварийной ситуации.

В зависимости от ситуации нужно действовать абсолютно по-разному. Рассмотрим две ситуации: основные действия при пожаре и при поражении электрическим током.

Если вдруг произошло возгорание, необходимо определить какого рода пожар (небольшой или большой). При небольшом пожаре нужно воспользоваться огнетушителем, которым тоже нужно правильно пользоваться: перед использованием необходимо его встряхнуть, сорвать чеку, пломбу, разработать рукоятку огнетушителя и направить огнетушитель на очаг возгорания.

Если крупный пожар нужно незамедлительно вызвать бригаду пожарной охраны и нажать на кнопку сигнализации перед тем, как покинуть рабочую зону.

Рассмотрим ситуацию с поражением тока. При поражении электрическим током сотрудника нужно подойти к нему желательно в обуви с резиновым носком, не отрывая ноги от пола, и нельзя трогать человека, так как человек проводит ток и можно тоже получить поражение током. Перед тем как подойти к месту, где лежит человек, пораженный током, нужно взять с собой какой-нибудь диэлектрический предмет, это может быть палка деревянная или трубка пластмассовая. Потом нужно этим предметом откинуть провод после подойти к пострадавшему и оказать первую медицинскую помощь, после чего вызвать скорую и сообщить остальным о несчастном случае.

Охрана труда по окончании работы.

После завершения работы в обязательном порядке каждый сотрудник должен обесточить оборудование, отключить электроэнергию, сделать уборку своего рабочего места, разложить инструменты на свои места, снять спецодежду и сдать его ответственному лицу, который отвечает за выдачу спецодежды, расписаться в журнале по учету выдачи и сдачи спецодежды, сдать ключи и принять душ.

Средства индивидуальной защиты.

Они применяются в тех случаях, когда оборудование мало помогает.

В России есть своя классификация СИЗ (рисунок 2):

- одежда специальная защитная (тулупы, пальто, накидки), костюмы изоляционные (пневмокостюмы, скафандры);
- средства защиты: ног (сандалии, ботинки); глаз и лица (очки, щитки лицевые); головы (каска, шапка, шлем, берет); органов дыхания (противогазы, респираторы повязки); слуха и ушей (наушники, беруши); рук (рукавицы, перчатки, нарукавники, наплечники); от падения с высоты (стропы, трос, крюки).



Рисунок 2 – Средства индивидуальной защиты

Предъявляемые требования.

Средства индивидуальной защиты должны соответствовать определенным требованиям. В первую очередь, обеспечение безопасных условий работы при качественном выполнении. Во-вторых, удобными и комфортными при работе с ними. В-третьих, сертифицированы. В-четвертых, легкими (по массе), надежными и конечно, четкие сроки (в течение какого времени и при каких условиях возможно применение).

Использование СИЗ. Каждый работник, прежде чем приступить к своим должностным обязанностям, должен - ознакомиться с инвентарем, знать его назначение, где он находится. За это он обязан расписаться в соответствующем документе.

Так же запрещено использовать СИЗ не по назначению, за это сотрудник может получить выговор/штраф (как прописано в положении).

Естественно, СИЗ использует по назначению, на объектах – в местах производства работ, но ни как в обычных условиях.

В заключение хочется сказать, что работники железнодорожной отрасли подвержены различным рискам, связанным с особенностями профессии, поэтому необходимо принимать соответствующие меры предосторожности. Регулярные медицинские осмотры, обучение правилам безопасности и использование специализированной экипировки – все это важные шаги в предотвращении заболеваний на железнодорожном транспорте.

Охрана труда на железнодорожном транспорте является крайне важной и требует постоянного внимания и соблюдения политики безопасности. Предотвращение заболеваний и обеспечение безопасности работников являются неотъемлемой частью успешной работы на железнодорожном транспорте.

Список использованных источников

1. Зубрев Н.И. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: учебное пособие / Н.И. Зубрев, Т.М. Байгулова, В.И. Бекасов. М.: УМК МПС России, 1999. 592 с.
2. Ключкова Е.А. Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. М.: УМЦ ЖДТ, 2008. 456 с.
3. Ларин А.Н. Воздействие железнодорожного транспорта и обеспечивающей его функционирование инфраструктуры на окружающую природную среду / А.Н. Ларин, И.В. Ларина // Инновационная экономика и общество, 2025. №3(49). С. 47-53.
4. Петров А.В. Современные тенденции развития дизельных двигателей // Вестник машиностроения, 2023. № 5. С. 25-32.

What is labor protection - before starting work

Shmyrev M.A., Yanochkina S.A.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses issues related to electric shock.

Keywords: *labor protection, production, electrical injury, sources of i*

СЕКЦИЯ 5. ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СФЕРАХ

УДК 616.857-084:613.6

Головные боли напряжения и мигрень у работников образовательной сферы: факторы риска и методы профилактики

Гармаш И.Д.

Оренбургский медицинский колледж – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Головные боли напряжения и мигрень являются одними из наиболее распространённых неврологических расстройств среди работников образовательной сферы. Профессиональная деятельность педагогов характеризуется высоким уровнем психоэмоционального напряжения, длительной зрительной нагрузкой, вынужденным положением тела и нарушением режима труда и отдыха, что способствует развитию и хронизации цефалгий. В статье рассматриваются современные подходы к профилактике головных болей у работников образовательных учреждений с акцентом на выявление факторов риска, немедикаментозные методы коррекции, организацию здоровьесберегающей среды и формирование культуры заботы о собственном здоровье. Материал ориентирован на практическую деятельность медицинских работников и специалистов, обеспечивающих охрану здоровья в образовательной сфере.

Ключевые слова: головная боль напряжения; мигрень; работники образования; профессиональные факторы риска; профилактика; здоровьесбережение; немедикаментозные методы

Головные боли являются одной из наиболее частых причин обращения за медицинской помощью и временной утраты трудоспособности среди работающего населения. Среди первичных цефалгий особое место занимают головная боль напряжения (далее – ГБН) и мигрень, которые существенно снижают качество жизни и профессиональную эффективность. По данным эпидемиологических исследований, распространённость ГБН в популяции достигает 30-78%, а мигрени – 10-15%, при этом у женщин эти показатели значительно выше.

Работники образовательной сферы представляют группу повышенного риска развития хронических головных болей в силу специфики профессиональной деятельности. Педагогический труд характеризуется высоким уровнем ответственности, постоянным психоэмоциональным напряжением, необходимостью одновременного выполнения множества задач, интенсивным голосовым и зрительным напряжением. Эти факторы в сочетании с гиподинамией, нерегулярным питанием и нарушением режима сна создают благоприятные условия для формирования и хронизации цефалгического синдрома.

Современный подход к проблеме головных болей предполагает смещение акцента с симптоматического лечения на комплексную профилактику, включающую модификацию образа жизни, оптимизацию условий труда, формирование навыков управления стрессом и своевременное выявление факторов риска. Целью настоящей работы является анализ современных подходов к профилактике головных болей напряжения и мигрени у работников образовательной сферы.

Профессиональные факторы риска.

У работников образовательных учреждений выделяется комплекс специфических факторов, способствующих развитию и поддержанию головных болей. К физическим факторам относятся: длительное пребывание в вынужденной позе при работе за

компьютером или проверке письменных работ; напряжение мышц шеи, плечевого пояса и перикраниальной мускулатуры; зрительное утомление при работе с мелким шрифтом и экранами электронных устройств; недостаточная освещённость рабочего места; шум в образовательной среде; нерегулярное питание и пропуск приёмов пищи.

Психоэмоциональные факторы включают: хронический стресс, связанный с высокой ответственностью за результаты обучения; эмоциональное выгорание; конфликтные ситуации с учащимися, родителями и коллегами; необходимость быстрого принятия решений; информационную перегрузку; тревожность и депрессивные состояния. Организационные факторы представлены нарушением режима труда и отдыха, ненормированным рабочим днём, дефицитом времени на восстановление, работой в выходные дни, недостаточным количеством и качеством сна.

Особое значение имеет феномен «weekend headache» – головная боль выходного дня, характерная для педагогов и связанная с резким изменением уровня стресса и режима сна. Комбинация перечисленных факторов способствует формированию порочного круга: головная боль снижает работоспособность, что усиливает стресс и, в свою очередь, провоцирует новые эпизоды цефалгии. Своевременная идентификация индивидуальных триггеров является основой для построения эффективных профилактических программ.

Клиническая характеристика головных болей.

Головная боль напряжения характеризуется двусторонней локализацией, давящим или сжимающим характером («обруч», «каска»), лёгкой или умеренной интенсивностью, отсутствием усиления при обычной физической нагрузке. Эпизодическая ГБН возникает менее 15 дней в месяц, хроническая – 15 и более дней. У педагогов часто наблюдается связь эпизодов ГБН с напряжёнными периодами работы: началом учебного года, экзаменационными сессиями, отчётными мероприятиями.

Мигрень отличается односторонней пульсирующей головной болью средней или высокой интенсивности, усиливающейся при физической активности, и сопровождается тошнотой, фото- и фонофобией. Мигрень с аурой предваряется зрительными, сенсорными или речевыми нарушениями. У работников образования приступы мигрени нередко провоцируются стрессом, нарушением режима сна, пропуском приёма пищи, изменением погодных условий, яркими визуальными стимулами.

Важно отметить, что у одного пациента могут сочетаться оба типа головной боли, что требует дифференцированного подхода к профилактике и лечению. Ведение дневника головной боли позволяет выявить индивидуальные триггеры, оценить частоту и интенсивность приступов, отследить эффективность профилактических мероприятий.

Немедикаментозные методы профилактики.

Немедикаментозные методы являются основой профилактики головных болей у работников образования и направлены на устранение модифицируемых факторов риска.

Оптимизация режима труда и отдыха предполагает соблюдение регулярного графика сна с продолжительностью 7-8 часов, исключение работы в ночное время, планирование коротких перерывов каждые 45-60 минут, чередование видов деятельности. Особое внимание уделяется профилактике «синдрома выходного дня» путём поддержания относительно стабильного режима в течение всей недели.

Физическая активность и лечебная гимнастика включают регулярные аэробные упражнения умеренной интенсивности (ходьба, плавание, велосипед) не менее 150 минут в неделю, упражнения на растяжение и укрепление мышц шеи и плечевого пояса, производственную гимнастику на рабочем месте, дыхательные упражнения. Систематические занятия способствуют снижению мышечного напряжения, улучшению кровообращения и выработке эндорфинов.

Эргономика рабочего места включает правильную организацию освещения (достаточная освещённость без бликов), оптимальное расположение монитора (на расстоянии вытянутой руки, верхний край на уровне глаз), использование эргономичной

мебели с поддержкой поясничного отдела, регулярное проветривание помещения, поддержание оптимального температурного режима и влажности воздуха.

Методы управления стрессом и релаксации включают когнитивно-поведенческую терапию, прогрессивную мышечную релаксацию по Джекобсону, методы биологической обратной связи, медитативные практики и майндфулнесс, освоение техник тайм-менеджмента. Эффективность данных методов подтверждена многочисленными исследованиями и рекомендациями профессиональных сообществ.

Коррекция питания предусматривает соблюдение регулярного режима приёма пищи, достаточное потребление жидкости (не менее 1,5-2 литров воды в день), ограничение или исключение индивидуальных пищевых триггеров (кофеин, алкоголь, тирамин-содержащие продукты), умеренное потребление простых углеводов.

Организация здоровьесберегающей среды.

Формирование здоровьесберегающей среды в образовательном учреждении требует системного подхода и участия администрации, медицинских работников и самих педагогов. Ключевыми направлениями являются: создание условий для соблюдения оптимального режима труда и отдыха; организация зон релаксации для педагогического коллектива; обеспечение возможности для регулярной физической активности; проведение образовательных мероприятий по профилактике головных болей и управлению стрессом.

Важным элементом является формирование корпоративной культуры заботы о здоровье, при которой профилактические мероприятия воспринимаются не как дополнительная нагрузка, а как неотъемлемая часть профессиональной деятельности. Регулярное проведение скрининговых опросов позволяет выявлять работников группы риска и своевременно предлагать им индивидуализированные профилактические программы.

Междисциплинарное взаимодействие медицинских работников образовательного учреждения, психологов, специалистов по охране труда и администрации обеспечивает комплексный подход к профилактике головных болей. Медицинские работники осуществляют раннее выявление цефалгий при периодических осмотрах, консультирование по вопросам модификации образа жизни и направление к специалистам при необходимости.

Роль медикаментозной терапии.

Фармакотерапия при головных болях у работников образования рассматривается преимущественно как вспомогательный компонент комплексной профилактической программы. При эпизодической ГБН и редких приступах мигрени основой является купирование приступов с помощью простых анальгетиков или триптанов с соблюдением правила раннего приёма. Профилактическая медикаментозная терапия показана при частых эпизодах (более 4-8 дней с головной болью в месяц) и назначается врачом-неврологом.

Особое внимание уделяется профилактике абוזусной (лекарственно-индуцированной) головной боли, развивающейся при злоупотреблении обезболивающими препаратами. Информирование работников о рисках частого приёма анальгетиков является важной задачей медицинского работника образовательного учреждения. Подчёркивается, что устойчивый результат достигается только при сочетании рациональной фармакотерапии с немедикаментозными методами и модификацией образа жизни.

Головные боли напряжения и мигрень у работников образовательной сферы представляют собой значимую медико-социальную проблему, однако в значительной степени поддаются профилактике при условии системного подхода. Современная стратегия профилактики включает: раннее выявление профессиональных и поведенческих факторов риска; приоритет немедикаментозных методов, основанных на оптимизации режима труда и отдыха, регулярной физической активности, эргономике рабочего места и

освоении техник управления стрессом; формирование здоровьесберегающей среды в образовательном учреждении; междисциплинарное взаимодействие медицинских работников, психологов и администрации; использование лекарственной терапии как вспомогательного инструмента в рамках комплексных программ.

Реализация указанных принципов способствует снижению частоты и интенсивности головных болей, повышению качества жизни педагогов, сохранению их профессиональной работоспособности и, в конечном счёте, повышению эффективности образовательного процесса.

Список использованных источников

1. Водопьянова Н.Е. Синдром выгорания: диагностика и профилактика. / Н.Е. Водопьянова, Е.С. Старченкова. СПб.: Питер, 2017. 336 с.
2. Латышева Н.В. Клинические рекомендации по диагностике и лечению мигрени/ Н.В. Латышева, Е.Г. Филатова // Российский журнал боли. 2017. № 2. С. 26-40.
3. Международная классификация головных болей. 3-е издание. Москва: РООИБГБ, 2018. 218 с.
4. Осипова В.В. Первичные головные боли: диагностика, клиника, терапия: практическое руководство / В.В. Осипова, Г.Р. Табеева. Москва: Медицинское информационное агентство, 2014. 336 с.
5. Табеева Г.Р. Головная боль: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 288 с.
6. Bendtsen L., Evers S., Linde M. et al. EFNS guideline on the treatment of tension-type headache – report of an EFNS task force // European Journal of Neurology. 2010. Vol. 17, No. 11. P. 1318-1325.
7. Silberstein S.D., Holland S., Freitag F. et al. Evidence-based guideline update: Pharmacologic treatment for episodic migraine prevention in adults // Neurology. 2012. Vol. 78, No. 17. P. 1337-1345.

Tension-type headache and migraine in educational workers: risk factors and prevention methods

Garmash I.D.

Orenburg Medical College – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

Tension-type headache and migraine are among the most common neurological disorders affecting educational workers. The professional activity of teachers is characterized by high levels of psychoemotional stress, prolonged visual strain, forced body position, and disrupted work-rest balance, which contribute to the development and chronification of headaches. This article examines modern approaches to the prevention of headaches in educational institution workers, focusing on the identification of risk factors, non-pharmacological correction methods, organization of a health-promoting environment, and development of self-care culture. The material is intended for healthcare professionals and specialists responsible for occupational health in the educational sector.

Keywords: *tension-type headache; migraine; educational workers; occupational risk factors; prevention; health promotion; non-pharmacological methods*

Формирование культуры здоровья в образовательной экосистеме: интегративный подход к субъектности обучающихся, педагогов и родителей

Демидов Н.В., Федулов Н.С., Кончакова С.М.

*Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО
«Иркутский государственный университет путей сообщения», Красноярск, Россия*

Статья представляет собой междисциплинарный анализ проблемы конструирования культуры здоровья как системного качества образовательной экосистемы. Авторская позиция заключается в рассмотрении данного процесса не через призму параллельной работы с отдельными группами, а как формирование единого субъекта здоровьесозидающей деятельности – триады «обучающийся-педагог-родитель». Культура здоровья интерпретируется здесь как динамический социальный практикум, возникающий на пересечении личных компетенций, групповых норм и институциональных условий. В работе деконструируются традиционные модели, предлагается фреймворк взаимной компетентности и обосновываются механизмы ко-трансформации участников образовательных отношений; особое внимание уделяется трансляционным эффектам и роли цифровой среды как нового пространства для совместного практикования здоровых поведенческих паттернов.

Ключевые слова: *экосистема здоровья, совместная субъектность, педагогический коучинг здоровья, родительская компетентность, трансляционные практики, цифровая гигиена, поведенческие паттерны, рефлексивная среда*

Актуальность формирования культуры здоровья сегодня выходит за рамки задач физического благополучия, становясь вопросом социальной устойчивости и качества человеческого капитала. Однако в практике образовательных организаций сохраняется парадигмальный разрыв: культура здоровья часто редуцируется до набора мероприятий для обучающихся, тогда как педагоги и родители выступают в роли внешних организаторов или контролёров. Подобный подход игнорирует базовый психолого-педагогический принцип: установки транслируются не через информацию, а через совместно переживаемый опыт и моделируемые отношения.

Цель данной статьи – предложить концептуальный сдвиг от «работы с тремя аудиториями» к проектированию интегрированной образовательной экосистемы, где культура здоровья возникает как эмерджентное свойство системы, рождаемое в процессе непрерывного диалога и совместной деятельности всех её агентов. Мы постулируем, что эффективность формирования культуры здоровья определяется не суммой отдельных действий, а качеством связей и силой синергетических эффектов внутри триады [4].

В рамках предлагаемого подхода культура здоровья определяется как совокупность разделяемых практик, нарративов и инструментов, которые совместно производятся и воспроизводятся участниками экосистемы, направлены на осознанное управление ресурсами физического, ментального и социального благополучия, подвергаются постоянной коллективной рефлексии и адаптации.

Это позволяет преодолеть атомизированный взгляд на субъектов, заменив его моделью взаимной компетентности:

Компетентность обучающегося – это способность не только заботиться о себе, но и влиять на микроклимат группы, задавая вопросы и предлагая решения.

Компетентность педагога – это искусство создания в классе «лаборатории здоровья», где педагогические техники (тайминг, чередование активности, формат обратной связи) становятся прямым инструментом формирования здоровых паттернов, а личная практика учителя – предметом открытого, неназидательного обсуждения.

Компетентность родителя – это переход от роли «надзирателя за режимом» к позиции «исследователя и партнера» в понимании уникальных ритмов и потребностей ребенка, а также готовность к диалогу со школой на языке возможностей, а не дефицитов [5].

Обучающийся как просьюмер здоровья. Задача – воспитать не потребителя готовых рекомендаций, а активного производителя-потребителя (prosumer) знаний о себе. Ключевыми форматами станут педсоветы-рефлексивы с участием детей: обсуждение организации учебного дня, качества питания в столовой, формата перемен; Кросс-возрастные проектные коллаборации: старшие школьники разрабатывают и проводят для младших «челленджи» по цифровому детоксу, игровые разминки, создают контент (подкасты, комиксы) о ментальном здоровье; Ведение персональных «дневников энергии» (не отслеживания показателей!), с последующим обсуждением в малых группах: что наполняет, что истощает, как это связано с расписанием и коммуникацией [3].

Педагог как дизайнер среды и фасилитатор. Профессиональное развитие должно смещаться от темы «как беречь здоровье детей» к теме «как проектировать учебную ситуацию как здоровьесозидающую». Таким образом имеет смысл использовать супервизии «здоровья урока»: коллегиальный разбор не только методической, но и психофизиологической эффективности занятия (накопление усталости, эмоциональные пики, фазы групповой динамики); разработка и использование чек-листов «Экология взаимодействия» для самоанализа коммуникации; создание внутренних правил педагогического коллектива (например, «культура пауз», отказ от внеурочных рассылок, практики mutual support), которые институционализируют ценность здоровья на уровне организации.

В свою очередь родитель как равноправный со-исследователь. Родителю необходимо разрушить барьер «школа поучает семью». Необходимо перейти от родительских собраний к воркшопам по совместному поиску решений: «Как нам всем пережить сессию?», «Гаджеты: враги или партнеры? Протоколируем домашний опыт». Однозначно стоит проводить «Обменные стажировки»: родители проводят мастер-класс по своему виду физической активности или практике осознанности для класса; учитель выступает с кратким обзором нейрopsихологии подростка для родительского чата. Также необходимо совместное создание ресурсов: общая интерактивная карта «Здоровые места района», база «лайфхаков» по организации рабочего пространства дома, видеотека коротких комплексов упражнений «для троих» [2].

Также стоит помнить про цифровое пространство, которое перестает быть нейтральным фоном, становясь ключевым полем для формирования культуры здоровья. Здесь необходимо совместное выстраивание гигиены цифровых коммуникаций, в которые входят согласованные «часы тишины» для общих чатов; разработка и принятие всеми сторонами цифровой конституции школы, регулирующей время ответа, этикет переписки, права на «офлайн»; проекты по созданию контента (семейные подкасты, блоги), направленные не на запрет, а на осознанное и творческое использование цифровых инструментов для благополучия.

Формирование культуры здоровья в предложенной логике – это не линейный образовательный результат, а непрерывный процесс со-бытия, совместного бытия в проблемном поле здоровья. Его успех измеряется не отчетами о проведенных мероприятиях, а ростом взаимопонимания, снижением напряжения на стыке «школа–семья» и появлением спонтанных, инициированных любым из субъектов практик заботы о себе и других.

Такой подход требует от образовательной организации смелости стать открытой системой, где власть над знанием о здоровье распределена, а ответственность – разделена. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку инструментов оценки качества связей внутри экосистемы и изучение долгосрочных трансляционных эффектов такой модели на общественное здоровье микрорайона [1].

Список использованных источников

1. Вигель Н.Л. Формирование цифровой гигиены: культура безопасного и ответственного использования интернета и социальных сетей. Методы профилактики «информационной интоксикации» / Н.Л. Вигель, Э. Меттини // Искусство Культура Образование: современные тенденции, 2025. № 2(6). С. 25-28.
2. Галко С.М. Формирование культуры здоровья – одна из важнейших доминант физической, творческой и социальной активности личности / С. М. Галко // Социальная работа: современные проблемы и технологии, 2020. № 1(1). С. 86-92.
3. Ефремова Т.Г. Организационно-содержательные особенности формирования культуры здоровья студентов // Наука, образование, общество: проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Тамбов, 28 февраля 2014 года. Ч. 10. Тамбов: ООО "Консалтинговая компания Юком", 2014. С. 70-73.
4. Кончакова С.М. Привлечение к здоровому образу жизни студентов КрИЖТ ИрГУПС / С.М. Кончакова, В.В. Филимонова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Красноярск, 19-21 апреля 2022 года. Ч. 2. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. С. 813-815.
5. Образование и здоровье. Формирование культуры здоровья участников образовательного пространства: сборник материалов IV краевой научно-практической конференции / редкол.: Т. В Горячева и др. Красноярск: ККИППРО, 2008. 21 с.

Formation of a health culture in the educational ecosystem: an integrative approach to the subjectivity of students, teachers and parents

Demidov N.V., Fedulov N.S., Konchakova S.M.

Krasnoyarsk Institute of Railway Transport, a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Irkutsk State Transport University», Krasnoyarsk, Russia

The article is an interdisciplinary analysis of the problem of constructing a health culture as a systemic quality of the educational ecosystem. The author's position is to consider this process not through the prism of parallel work with individual groups, but as the formation of a single subject of health-creating activity - the triad «student-teacher-parent». Health culture is interpreted here as a dynamic social practice that arises at the intersection of personal competencies, group norms, and institutional conditions. The paper deconstructs traditional models, suggests a framework of mutual competence, and substantiates the mechanisms of co-transformation of participants in educational relations. Special attention is paid to translational effects and the role of the digital environment as a new space for the joint practice of healthy behavioral patterns.

Keywords: *ecosystem of health, joint subjectivity, pedagogical health coaching, parental competence, translational practices, digital hygiene, behavioral patterns, reflective environment*

Экологический дизайн учебного пространства: влияние света, цвета, шума и мебели на здоровье учащихся

Деревянкина К.А., Бекешева В.И.

Оренбургский медицинский колледж – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматривается, как свет, цвет, шум и мебель влияют на здоровье и самочувствие учащихся; работа рассматривается с точки зрения здоровьесбережения и показывает, почему экологический дизайн учебных помещений помогает создавать более комфортные и безопасные условия.

Ключевые слова: здоровьесбережение, учебное пространство, воздействие окружающих факторов на здоровье учащихся

Вопросы организации здоровьесберегающей образовательной среды всегда актуальны. Современные учебные учреждения должны обеспечивать не только качественный учебный процесс, но и здоровые и безопасные условия для психофизиологического развития детей.

Освещение как фактор зрительной нагрузки.

Неправильная освещённость учебных помещений приводит к утомлению глаз, снижению остроты зрения и риску развития близорукости у детей.

Согласно СанПиН 2.4.2.2821-10, освещённость в классах должна быть не менее 300 лк, а система общего освещения должна состоять из люминесцентных или светодиодных источников освещения, равномерно распределёнными по потолку (рисунок 1).

При недостатке света, человек начинает непроизвольно наклоняться к тетради, напрягать глаза и щуриться. В итоге появляются слезоточивость, «размытое» изображение, резь в глазах. Особенно это опасно в кабинетах, где проводится практическая работа: там недостаток света увеличивает риски снижения зрения.

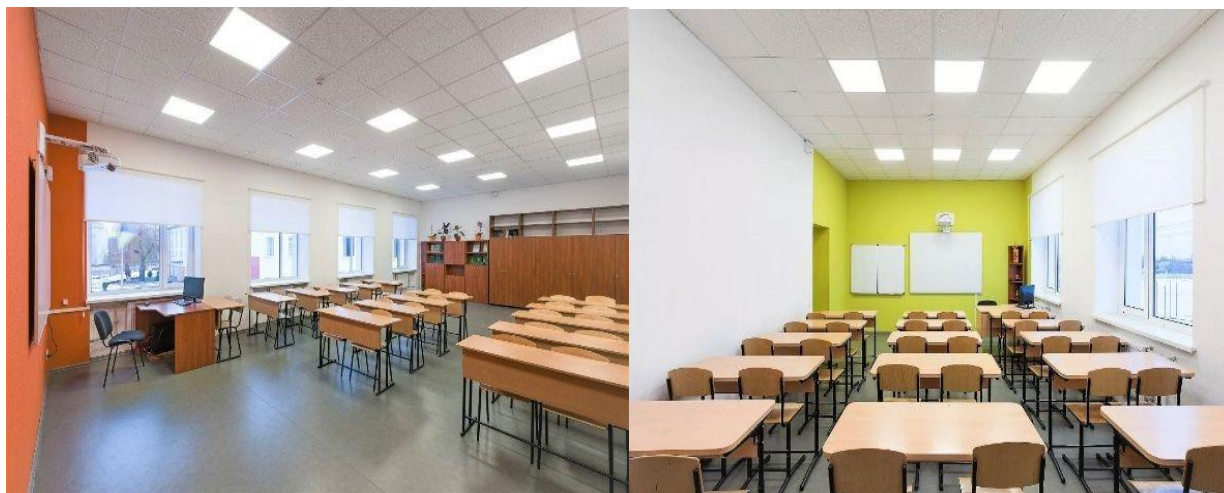


Рисунок 1 – Правильное размещение источников освещения

Цветовая среда и её влияние на эмоциональное состояние и работоспособность.

Цвет – важная часть визуальной среды, оказывающая прямое воздействие на психоэмоциональное состояние человека. Согласно СанПиН 2.4.2.2821-10, для стен классных кабинетов рекомендуют использовать оттенки жёлтого цвета: бежевый, кремовый, светло-охристый, то есть светлые и пастельные.

Не менее значимым фактором является избегание так называемой агрессивной визуальной среды, при которой глаз одновременно воспринимает большое количество повторяющихся элементов. К таким раздражителям относятся:

- мелкая кафельная плитка;
- дырчатые панели;
- контрастные яркие обои;
- пёстрые жалюзи;
- одежда преподавателя с резким рисунком (полоска, крупный горох).

Подобная визуальная «рябь» вызывает переутомление зрительного анализатора, снижает работоспособность и может ухудшать внимание.

Следует учитывать и специфику восприятия цветов:

- холодные оттенки (синий, зелёный) (успокаивают, помогают сосредоточиться, развивают креативное мышление);
- тёплые цвета (стимулируют активность, создают ощущение уюта, но при избытке могут повышать возбуждение).

При этом некоторые исследователи отмечают, что чрезмерное наличие холодных цветов в кабинете способно снижать работоспособность, поэтому важно соблюдать баланс.



Рисунок 2 – Приятный для восприятия кабинет

Шум и влияние на концентрацию.

Постоянный фоновый шум провоцирует стресс, повышенную утомляемость и ухудшение когнитивных функций.

Для образовательных учреждений целесообразно:

- использовать звукопоглощающие панели;
- применять шумозащитные материалы в коридорах;
- устанавливать резиновые накладки на ножки стульев;
- размещать классные комнаты вдали от спортивных и технических помещений.

Эргономика мебели.

Мебель в кабинете – это то, с чем ученик контактирует физически. Неправильная высота парты или стула приводит не только к некрасивой осанке, но и к мышечному напряжению и быстрой утомляемости. Многие люди, не осознавая, принимают неудобные позы, что со временем может привести к сколиозу или хроническим болям в спине.

Эргономичная мебель поддерживает позвоночник, позволяет держать руки под нужным углом, а ноги – устойчиво стоять на полу. Это существенно повышает способность учащихся сохранять внимание в течение урока.

Работа демонстрирует, что экологический дизайн учебного пространства, основанный на четырёх ключевых факторах, напрямую влияет на здоровье и успеваемость учащихся. Освещение должно соответствовать нормам (не менее 300 лк) для профилактики зрительного утомления. Цветовая среда требует использования спокойных пастельных оттенков и баланса тёплых и холодных тонов для поддержания эмоционального равновесия и концентрации. Шумовой фон необходимо минимизировать с помощью звукопоглощающих материалов и рационального зонирования, чтобы снизить стресс и повысить внимание. Эргономичная мебель, подобранная по антропометрическим данным, является основой для сохранения правильной осанки и профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Статья носит прикладной характер и сочетает теоретический анализ с практическими рекомендациями, основанными на действующих санитарных нормах и исследованиях в области экодизайна. В ней демонстрируется взаимосвязь между организацией учебного пространства и здоровьем учащихся, подчёркивая необходимость комплексного подхода к проектированию образовательных сред.

В практических целях, материалы статьи могут быть использованы администрациями учебных заведений, дизайнерами, архитекторами и педагогами для создания более безопасных, комфортных и эффективных учебных пространств, способствующих не только сохранению здоровья, но и повышению качества образования в целом.

Список использованных источников

1. Дудченко М.Ю. Колористика как фактор эстетического переживания / М.Ю. Дудченко, А.Д. Попов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. № 10. С.111-116.
2. Махова Н.С. Особенности формирования цветоколористической среды образовательных учреждений / Н.С. Махова, Г.В. Бакалдина // НАУКА-2020, 2016. № 3 (9). С. 54-59.
3. Панкина М.В. Экологический дизайн: учебник для вузов / М.В. Панкина, С.В. Захарова. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 197 с.
4. СанПиН 2.4.2.2821–10 от 29.12.2010 №189 (ред. от 22.05.2019) «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» [Электронный ресурс]. URL: www.consultant.ru (дата обращения 11.12.2025).

Ecological design of the educational space: the impact of light, color, noise, and furniture on students' health

Derevyankina K.A., Bekesheva V.I.

Orenburg Medical College – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines how light, color, noise, and furniture affect students' health and well-being; the work is viewed from the perspective of health preservation and shows why the ecological design of educational facilities helps to create more comfortable and safe conditions.

Keywords: *health preservation, educational space, impact of environmental factors on students' health*

Профилактика насилия у обучающихся в общеобразовательной организации

Дерюгин А.Н.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

Статья посвящена актуальной проблеме снижения роста насилия в молодежной среде обучающихся и поиску эффективных педагогических условий для ее решения; подчеркивается значимость организации и проведения профилактической работы в школьной среде, включающей повышение уровня предметной подготовки по правовым основам безопасности жизнедеятельности и формирование готовности к безопасному поведению; особое внимание уделяется комплексной ранней профилактике насилия и роли школьного курса «Основы безопасности жизнедеятельности» в расширении жизненного опыта, коррекции эмоционально-волевой сферы, самооценки и рефлексии обучающихся.

Ключевые слова: *насилие, профилактика, анкетирование, диагностика*

Среди многообразия проблем в современной образовательной организации актуализируется социально-значимая задача, которая заключается в поиске эффективных педагогических условий, которые обеспечат снижение роста насилия в молодежной среде обучающихся. В связи с этим возрастает значение организации и проведения профилактической работы в условиях образовательной среды школы.

Сегодня необходимо повысить уровень предметной подготовки в области правовых основ безопасности жизнедеятельности, сформировать готовность у обучающихся к безопасному поведению и умение адекватно вести себя в условиях трудной жизненной ситуации.

В процессе организации профилактической работы с обучающимися целесообразно привлекать предметную область знаний в рамках школьного курса Основы безопасности жизнедеятельности, где на занятиях можно расширить житейский опыт, их эмоционально-волевую сферу, контролировать и корректировать их повышенную неуравновешенность и внушаемость, не всегда адекватную самооценку, низкий уровень рефлексии своей деятельности и поступков.

Исследование осуществлялось на базе Муниципального общеобразовательного автономного учреждения «Лицей №3» города Оренбурга.

При выполнении опытно-экспериментальной работы нами были обследованы респонденты 8 «А» и 8 «Б» классов в 40 человек, по 20 обучающихся в каждом классе.

При изучении уровня сформированности толерантности у обучающихся нами применялось анкетирование. При описании методики выполнения анкетирования по методу Г.У. Солдатовой нами изучены и применены разъяснения по обработке полученных результатов.

Данная диагностика позволяет выявить то, как обучающийся относится к окружающему миру; каким образом обучающиеся готовы к взаимодействию со всеми участниками образовательного процесса, какими социальными установками они обладают, в чем проявляется толерантное и интолерантное отношение человека.

Данные по интерпретации результатов обследования групп респондентов позволяют распределить обучающихся в три группы:

- обучающиеся с высоким уровнем толерантности, которые набрали в процессе диагностики 11-15 баллов;
- обучающиеся со средним уровнем толерантности, которые набрали в процессе диагностики 6-10 баллов;

– обучающиеся с низким уровнем толерантности, которые набрали в процессе диагностики 0-5 баллов.

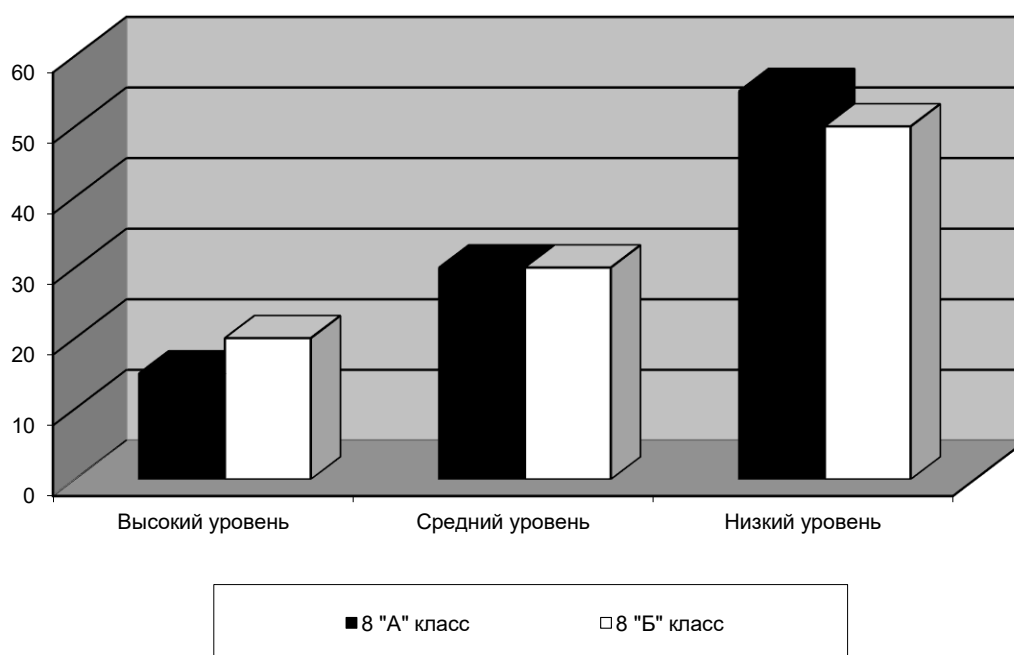


Рисунок 1 – Уровень сформированности толерантности у обучающихся на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы (в %)

В 8«А» классе 15% обучающихся, которые характеризуются высоким уровнем толерантности, 30% обучающихся со средним уровнем, 55% обучающихся с низким уровнем. В 8«Б» классе 20% обучающихся, которые характеризуются высоким уровнем толерантности, 30% обучающихся со средним уровнем, 50% обучающихся с низким уровнем (рисунок 1).

Проведение анкетирования позволило выявить, что у обучающихся двух групп доминирует низкий уровень толерантности, что доказывает актуальность проблемы исследования и необходимость внести коррекцию в учебно-воспитательный процесс.

Определение уровня сформированности конфликтности у обучающихся (по методу Е.П. Ильина)

При изучении уровня сформированности конфликтности у обучающихся нами применялось так же анкетирование.

Данная диагностика позволяет выявить то, каким эмоциональным состоянием характеризуется обучающийся (напряжение, беспокойство, нервозность, страх, тревожность, в условиях объективно безопасной ситуации).

Данные по интерпретации результатов обследования групп респондентов позволяют распределить обучающихся в три группы:

- обучающиеся, которые набрали в процессе диагностики 14-20 баллов, склонны проявлять высокий уровень конфликтности;
- обучающиеся, которые набрали в процессе диагностики 7-13 баллов, склонны проявлять средний уровень конфликтности;
- обучающиеся, которые набрали в процессе диагностики 0-6 баллов, склонны проявлять низкий уровень конфликтности.

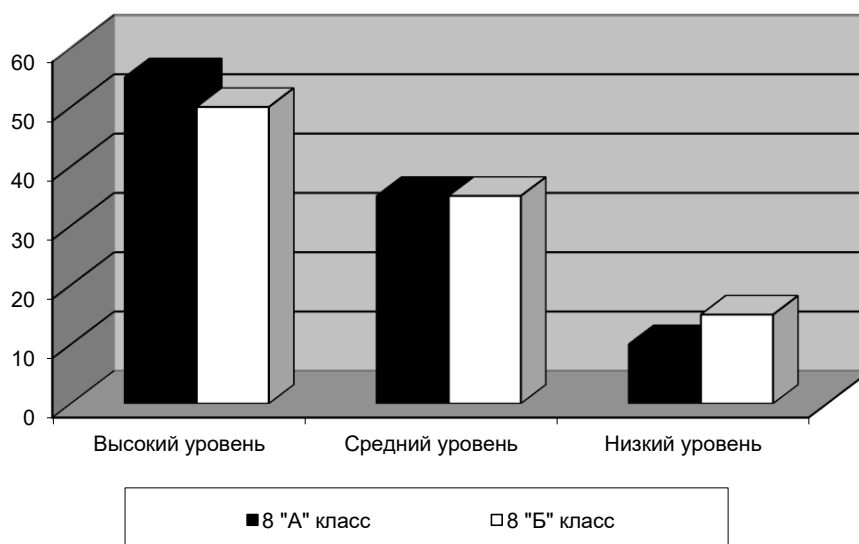


Рисунок 2 – Уровень сформированности конфликтности у обучающихся на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы (в %)

В 8«А» классе 55% обучающихся, которые характеризуются высоким уровнем конфликтности, 35% обучающихся со средним уровнем, 10% обучающихся с низким уровнем. В 8«Б» классе 50% обучающихся, которые характеризуются высоким уровнем конфликтности, 35% обучающихся со средним уровнем, 15% обучающихся с низким уровнем (рисунок 2).

Проведение анкетирования позволило выявить, что у обучающихся двух групп доминирует высокий уровень конфликтности, что доказывает актуальность проблемы исследования и необходимость внести коррекцию в учебно-воспитательный процесс.

При изучении уровня сформированности знаний у обучающихся в области правовых основ безопасности жизнедеятельности нами применялось тестирование. При описании методики выполнения тестирования по методу Л.В. Байбородовой нами применялась следующая интерпретация.

В 8«А» классе 10% обучающихся, которые характеризуются высоким уровнем знаний в области правовых основ безопасности жизнедеятельности, 20% обучающихся со средним уровнем, 55% обучающихся с удовлетворительным уровнем, 15% обучающихся с низким уровнем. В 8«Б» классе 15% обучающихся, которые характеризуются высоким уровнем знаний в области правовых основ безопасности жизнедеятельности, 25% обучающихся со средним уровнем, 50% обучающихся с удовлетворительным уровнем, 10% обучающихся с низким уровнем (рисунок 3).

Проведение анкетирования позволило выявить, что у обучающихся двух групп доминирует заниженный уровень знаний в области правовых основ безопасности жизнедеятельности, что доказывает актуальность проблемы исследования и необходимость внести коррекцию в учебно-воспитательный процесс.

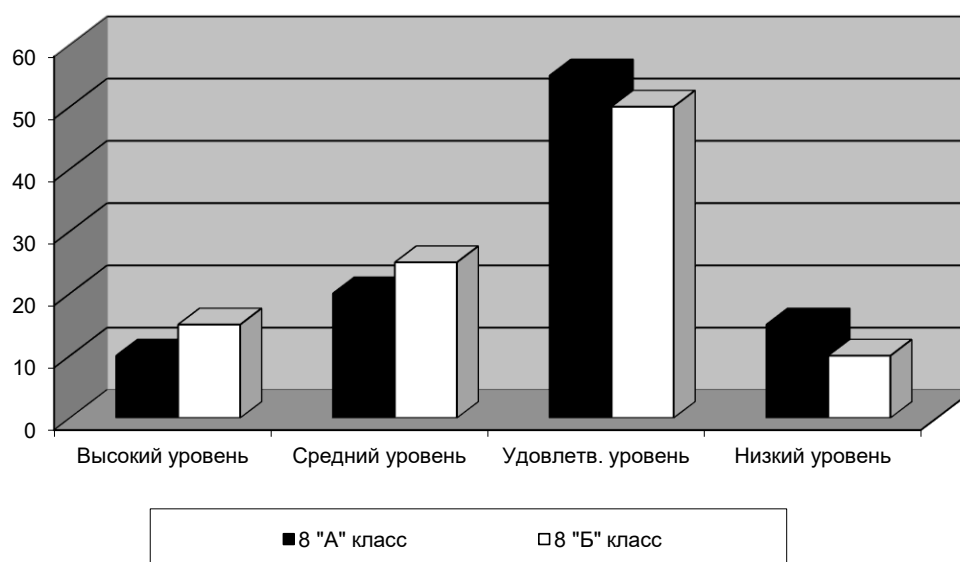


Рисунок 3 – Уровень знаний в области правовых основ безопасности жизнедеятельности на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы (в %)

Результаты исследования позволили определить обучающихся 8«А» класса как экспериментальную группу, а обучающихся 8«Б» класса как контрольную группу.

В период основного этапа опытно-экспериментальной работы нами были апробированы педагогические условия на базе экспериментального класса.

Обеспечение снижения уровня склонности к конфликтам у обучающихся.

С обучающимися проводились тренинги по уменьшению агрессии и напряженности при участии психолога общеобразовательной организации, на занятиях совместно с обучающимися были сформулированы идеалы с области безопасного социального поведения к которым необходимо стремиться. Была проведена работа по обучению средствам общения.

Проводились беседы о ценности таких качеств как сдержанность и умение владеть собой. Обучаемым предлагались средства снижения агрессии и саморегуляции своего эмоционального состояния (дыхательная гимнастика и иные действия).

На занятиях создавалась благоприятная атмосфера, и применялись положительные примеры при формировании безопасного поведения у респондентов.

Обеспечение повышения уровня толерантности у обучающихся.

Методы работы, которые применялись в образовательной организации в экспериментальной группе респондентов: беседа, встреча с интересными людьми, вечер отдыха, акция милосердия, семинар по толерантности.

Повышение уровня знаний у учащихся в области правовых основ безопасности жизнедеятельности.

Методы работы, которые применялись в образовательной организации в экспериментальной группе респондентов: беседа, дискуссия, коллективные творческие мероприятия, решение ситуационных задач, анализ деятельности обучающегося, игровая деятельность.

Решение проблемы профилактики насилия у обучающихся в общеобразовательной среде может быть в условиях интеграции педагогического воспитательного воздействия всех участников образовательного процесса при создании инновационной социально-безопасной образовательной среды в общеобразовательной организации, что позволит подготовить обучающихся с твердой и нравственной жизненной установкой.

Список использованных источников

1. Акимова Л.А. Безопасная образовательная среда: проектирование, организация /

- Л.А. Акимова. Оренбург: ИПК «Университет», 2019. 220 с.
2. Акимова Л.А. Здоровьесберегающие технологии в школе: методика обучения и воспитания БЖД: учебник для среднего профессионального образования /Л.А. Акимова, Е.Е. Лутовина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2020. 336 с.
3. Гребенкин Е.В. Профилактика агрессии и насилия в школе. Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. 86 с.
4. Холостова Е.И. Инновационные методы профилактики социальной дезадаптации несовершеннолетних. М.: Просвещение, 2012. 200 с.
5. Чикенева И.В. Формирование предметных результатов у учащихся о чрезвычайных ситуациях социального характера на уроках «Основы безопасности жизнедеятельности» // Физиологические и психофизиологические особенности организма в онтогенезе: материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Ларисы Константиновны Великановой. / под редакцией Р.И. Айзмана, Н.П. Абаскаловой, М.А. Суботялова [и др.]. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2021. С.246-251.

Prevention of violence among students in a general educational organization

Deryugin A.N.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article is devoted to the urgent problem of reducing the growth of violence among students and finding effective pedagogical conditions for its solution; the importance of organizing and conducting preventive work in the school environment, including increasing the level of subject training in the legal foundations of life safety and forming readiness for safe behavior, is emphasized; special attention is paid to the comprehensive early prevention of violence and the role of the school course "Fundamentals of Life Safety" (FLS) in expanding students' life experience, correcting their emotional and volitional sphere, self-esteem, and reflection.

Keywords: *violence, prevention, questionnaire, diagnostics*

УДК 37.013+656.2

Использование игровых технологий при работе со студентами железнодорожных специальностей

Жанузакова А.Н.

ЧУ «Колледж предпринимательства КИНЭУ», Костанай, Казахстан

В данной работе рассматривается применение игровых технологий в процессе обучения студентов железнодорожных специальностей; игровые методы способствуют повышению мотивации к обучению, развитию профессиональных и коммуникативных навыков, формированию творческого мышления и умения работать в команде; использование деловых игр, тренажёров, симуляторов и интерактивных платформ позволяет приблизить учебный процесс к реальным условиям профессиональной деятельности на железнодорожном транспорте; игровые технологии делают обучение более наглядным, увлекательным и эффективным, способствуют лучшему усвоению сложных технических понятий и алгоритмов работы систем автоматики, телемеханики и управления движением поездов; таким образом, внедрение игровых методов обучения является важным направлением модернизации профессионального образования и подготовки квалифицированных специалистов железнодорожной отрасли.

Ключевые слова: нестандартный подход в педагогике, игровые технологии, ролевые игры

Современная образовательная система направлена на формирование у студентов не только профессиональных знаний, но и навыков самостоятельного принятия решений, критического мышления, коммуникативных навыков. Одним из наиболее эффективных инструментов для достижения этих целей является использование игровых технологий. Игровые методы обучения способствуют повышению познавательной активности учащихся, повышению интереса к предмету и лучшему усвоению материала. Особенно это касается студентов железнодорожных специальностей, где необходимо сочетать теоретические знания с практическими навыками. Нестандартные педагогические подходы позволяют повысить мотивацию, вовлеченность и самостоятельность обучающихся, формируют их критическое мышление и ответственность за собственное обучение.

Нестандартные подходы в педагогике – это совокупность методов и технологий, выходящих за рамки традиционных форм обучения (лекции, опросы, тесты). Их цель – активизация учебно-познавательной деятельности студентов, развитие личностных качеств и профессиональных компетенций.

К ним относятся:

- игровые технологии;
- проектное и исследовательское обучение;
- использование цифровых и интерактивных инструментов;
- формы обучения, ориентированные на практику.

Одним из наиболее эффективных направлений является использование игровых технологий, которые позволяют связать обучение с мотивацией, творчеством и практическими навыками. Игровые технологии в обучении студентов являются эффективным инструментом формирования профессиональных компетенций. Они приближают процесс обучения к динамичным, значимым и конкретным производственным условиям.

Игровая технология – метод обучения, основанный на использовании игровых элементов для достижения педагогических целей. Главное отличие игровой технологии от традиционных методов – активная позиция обучающихся. Игра вовлекает обучающихся в процесс обучения, формирует мотивацию к обучению, развивает инициативу и самостоятельность.

Игровые технологии могут принимать различные формы: деловые игры, ролевые игры, квесты, симуляторы, викторины, настольные игры. Их применение в профессиональном образовании способствует приближению учебного процесса к реальным условиям будущей профессиональной деятельности.

Игровая форма помогает снять психологическое напряжение, развивает командное мышление и коммуникативные навыки.

Особенности использования игровых технологий при обучении железнодорожным специальностям:

Железнодорожная отрасль требует высокой ответственности, точности и способности реагировать в чрезвычайных ситуациях. Поэтому использование игровых методов в подготовке специалистов помогает моделировать конкретные производственные процессы и обучать студентов правильному реагированию на различные производственные ситуации.

Примеры использования игровых технологий:

– ролевая игра «Дежурный по станции» (студенты распределяют роли: дежурный по станции, оператор СЦБ, электромеханик, машинист; задача – координация действий при приеме и отправлении поездов, устранении неисправностей устройств автоматики и

телемеханики; развиваются коммуникативные навыки, ответственность за принятие решений, безопасность движения);

- деловая игра «Аварийная ситуация на перегоне» (неисправность системы автоматической блокировки или короткое замыкание в цепи смоделированы; студенты должны предложить алгоритм действий, определить виновника и восстановить систему; формируется умение логически мыслить и применять теоретические знания на практике);

- компьютерные симуляторы (используются симуляторы системы автоматической блокировки, микропроцессорной централизации; студенты обучаются выполнению переходов, диагностике ошибок, ведению журнала событий; качество подготовки повышается без риска для конкретного оборудования);

- квест-игра «Собери схему» (задача – собрать схему электрической цепи или сигнального реле с решением технических загадок; каждый правильный шаг открывает следующий элемент схемы; повышает интерес к теме и закрепляет знания о схемах);

- тестирование игры (викторины, Kahoot, Quizizz).

Конкурентная проверка знаний устройств автоматики и телемеханики.

Используется для быстрой диагностики знаний и повторения материала.

Преимущества использования игровых технологий:

- повышение мотивации (студенты участвуют в процессе через любопытство, конкуренцию и волнение);

- развитие практических навыков (моделирование конкретных производственных ситуаций);

- формирование полноценной командной работы (обучение взаимодействию между специалистами в различных ролях);

- развитие критического мышления (поиск решений в нестандартных ситуациях);

- снижение учебного стресса (обучение в игровой форме воспринимается легче);

- быстрая обратная связь (преподаватель сразу видит уровень усвоения материала);

- развивает творческие способности обучающегося;

- обучает эффективному использованию современных цифровых инструментов.

Внедрение новых методов приводит к образованию в соответствии с современными требованиями. Специалисты технической и профессиональной направленности формируются как адаптивные и креативные личности, способные работать в конкретных производственных условиях, не ограничиваясь только теоретическими знаниями.

Многие студенты оценивают уроки, в которых использовались элементы игры, как интересные, мотивирующие и легкие для запоминания. Игровые технологии повышают соревновательный дух студентов и усиливают активность внутри группы.

Тем не менее, некоторые студенты могут воспринимать методы игры как «предназначенные для детей» и не понимать их профессионального значения. Поэтому педагогу необходимо сочетать элементы игры с содержанием предмета и ориентироваться на конкретную цель.

Несмотря на множество преимуществ, использование игровых технологий сопряжено с рядом проблем:

- на подготовку и разработку сценария игры уходит много времени;

- необходимость наличия соответствующего оборудования (тренажеры, мультимедийные средства);

- психологическая готовность некоторых преподавателей отказаться от традиционных методов;

- возможность снизить дисциплину при неправильной организации игры.

Однако при грамотном подходе игровые приемы становятся мощным инструментом повышения качества профессиональной подготовки студентов.

В условиях цифровизации и развития инновационных технологий роль игровых методов в образовании только возрастает. В железнодорожных специальностях часто

используются компьютерные тренажеры, имитирующие работу систем СЦБ, АСУ, связи и управления движением. Интерактивные платформы позволяют обучающимся самостоятельно анализировать ошибки, получать мгновенную обратную связь и выполнять действия в безопасных ситуациях.

В будущем планируется более широкое внедрение виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR), что позволит создать максимально реалистичные условия обучения. Также можно использовать онлайн-платформы для проведения межрегиональных соревнований и олимпиад по железнодорожным специальностям.

Вывод. Применение игровых технологий в образовательном процессе железнодорожного профиля является эффективным средством здоровьесбережения студентов. Игровые методы обучения не только повышают качество усвоения учебного материала, но и способствуют сохранению психического и физического здоровья обучающихся.

Использование игровых технологий позволяет создать комфортную образовательную среду, в которой студент чувствует себя уверенно, активно включается в учебный процесс и развивает профессионально значимые компетенции. В условиях подготовки специалистов для железнодорожного транспорта, где особенно важны внимание, стрессоустойчивость и ответственность, здоровьесберегающий подход становится неотъемлемой частью современного образовательного процесса.

Таким образом, интеграция игровых технологий в обучение студентов железнодорожного профиля способствует формированию квалифицированных, мотивированных и психологически устойчивых специалистов, готовых к профессиональной деятельности в условиях повышенной ответственности.

Список использованных источников

1. Бондаревская Е.В. Теория и практика личностно-ориентированного образования. Ростов н/Д : Изд-во РГПУ, 2000. 352 с.
2. Зимняя И.А. Педагогическая психология. М.: Логос, 2001. 384 с.
3. Кларин М.В. Инновации в обучении: метафоры и модели. М.: Наука, 2018. 240 с.
4. Кузнецова Л.В. Игровые технологии в профессиональном образовании. М.: Академия, 2019. 192 с.
5. Лихачёв Б.Т. Педагогика: курс лекций. М.: Академия, 2014. 512 с.
6. Мельников А.А. Психолого-педагогические основы применения игровых технологий в обучении СПб.: Питер, 2020. 288 с.
7. Новикова Л.И. Игровые методы обучения в системе среднего профессионального образования // Среднее профессиональное образование, 2022. № 3. С. 45-49.
8. Пидкасистый П.И. Педагогика: учебное пособие для студентов педагогических вузов. М.: Академический проект, 2016. 464 с.
9. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии М.: Народное образование, 2019. 256 с.
10. Федорова О.В. Игровые формы обучения в подготовке специалистов железнодорожного транспорта // Вестник транспортного образования. 2021. № 4. С. 58-63.
11. Шепель В.М. Педагогика и психология профессионального образования. М.: Юрайт, 2022. 336 с.
12. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся. М.: Просвещение, 2004. 223 с.
13. Юдина Н.В. Использование игровых технологий в обучении студентов технических специальностей // Педагогическое образование и наука. 2023. № 2. С. 97-102.

The use of gaming technologies when working with students of railway specialties

Zhanuzakova A.N.

This paper examines the use of gaming technologies in the process of teaching students of railway specialties; game methods help to increase motivation for learning, develop professional and communication skills, form creative thinking and the ability to work in a team; the use of business games, simulators, simulators and interactive platforms allows you to bring the learning process closer to the real conditions of professional activity in railway transport; gaming technologies make learning more visual, exciting and effective, and contribute to a better understanding of complex technical concepts and algorithms of automation, telemechanics and train control systems; thus, the introduction of game-based learning methods is an important area for the modernization of vocational education and training of qualified specialists in the railway industry.

Keywords: *Non-standard approach in pedagogy, game technologies, role-playing games*

УДК 616.831

Вклад медицинской сестры в лечебно-диагностическую и реабилитационную помощь при инсульте

Заитова С.А., Гонохова Т.В.

Оренбургский медицинский колледж – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Целью данной работы было выявление деятельности медицинской сестры по обеспечению комплексного ухода при диагностике, лечении, реабилитации при инсульте среди населения. В процессе работы была составлена анкета, проведено анкетирование и сделаны выводы.

Ключевые слова: *инсульт, диагностика, реабилитация*

Инсульт – острое нарушение мозгового кровообращения, при котором происходит прекращение или существенное снижение кровотока в определённом участке головного мозга. В результате ткани мозга перестают получать необходимый объём кислорода и питательных веществ, что приводит к гибели нейронов и необратимым структурным повреждениям. Реабилитация больных с последствиями инсульта представляет собой актуальную медико-социальную проблему. В международной практике определены чёткие стандарты ведения таких больных, которые на достаточно профессиональном уровне реализуются во многих странах. Инсульт является одной из основных причин инвалидизации взрослого населения, поскольку даже в случае своевременного оказания квалифицированной медицинской помощи у перенесшего инсульт пациента наблюдается неполное восстановление утраченных в острый период болезни функций. Инсульт нередко оставляет после себя тяжелые последствия в виде двигательных, речевых и иных нарушений.

Для оценки распространённости факторов риска инсульта среди населения проведено анкетирование.

1 Ваш возраст

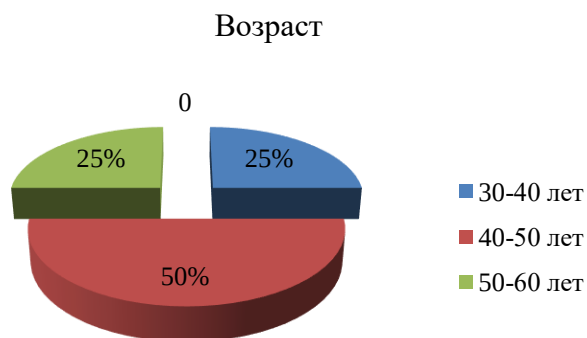


Рисунок 1– Диаграмма возрастного состава

Из диаграммы видно, что самая большая группа опрошенных составила лица 40-50 лет (50%), в возрастных группах 30-40 лет и 50-60 лет показатели распределились поровну по 25%.

2. Курение

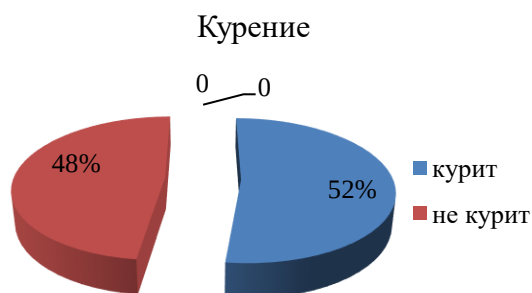


Рисунок 2 – Диаграмма «Курение»

Из рисунка 2 следует, что большая часть – 52% опрошенных курит, а 48% – нет.

3. Избыточный вес

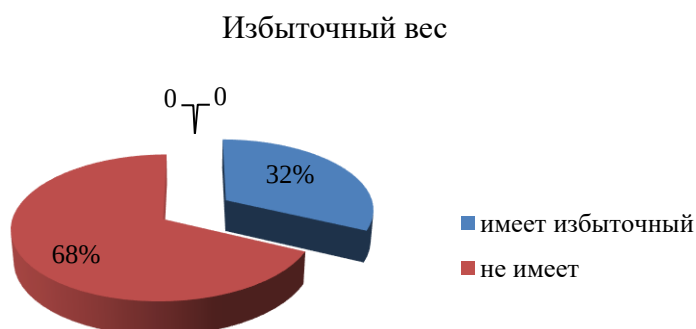


Рисунок 3 – Диаграмма «Избыточный вес»

Из исследования следует, что 68% опрошенных считают, что не имеют избыточного веса, а 32% ответили, что считают свой вес избыточным.

4. Малоподвижный образ жизни



Рисунок 4 – Диаграмма «Малоподвижный образ жизни»

Из рисунка 4 следует, что 54% опрошенных ведет малоподвижный образ жизни, занимается спортом всего 15%, у 31% работа связана с физическими нагрузками.

5. Употребление алкоголя чаще 1 раза в неделю

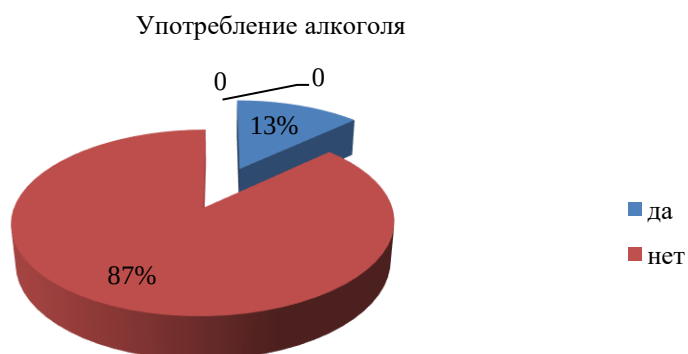


Рисунок 5 – Диаграмма «Употребление алкоголя чаще 1 раза в неделю»

Из диаграммы видно, что 87% очень редко употребляют алкоголь, 13% отметили, что употребляют алкоголь чаще 1 раза в неделю.

6. Стрессовые ситуации на работе и дома



Рисунок 6 – Диаграмма «Стрессовые ситуации на работе и дома»

Из диаграммы видно, что показатели распределились почти поровну, стрессы на работе и дома составили 38% и 39% соответственно, а 23% не испытывают стрессов.

7. Инсульт или инфаркт у родителей

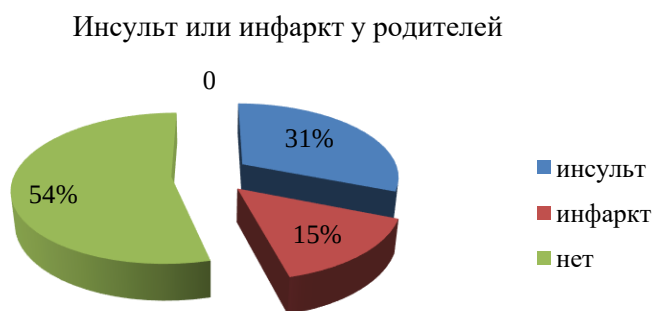


Рисунок 7 – Диаграмма «Инсульт или инфаркт у родителей»

Из диаграммы видно, что 54% опрошенных заявили, что у родителей нет ни инфаркта ни инсульта, 15% отметили, что у одного родителя был инфаркт, 31% – инсульт.

8. Артериальная гипертензия у родителей

Артериальная гипертензия у родителей

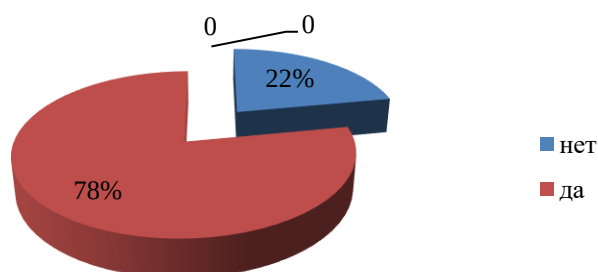


Рисунок 8 – Диаграмма «Артериальная гипертензия у родителей»

78% опрошенных отметили, что у одного из родителя есть артериальная гипертензия, 22% – нет.

9. Частое повышение АД более 150 мм рт. ст.

Частое повышение АД

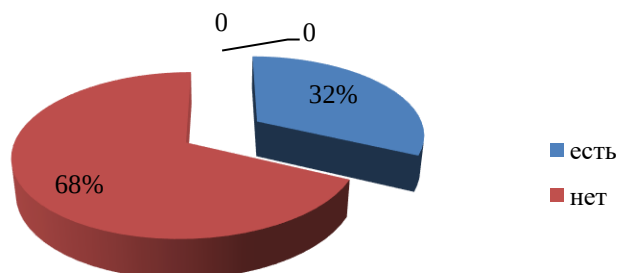


Рисунок 9 – Диаграмма «Частое повышение АД более 150 мм рт. ст.»

Из рисунка 9 видно, что у 68% часто повышается давление более 150 мм рт. ст, только 32% отметили, что повышения нет или они не контролируют давление.

10. Головные боли

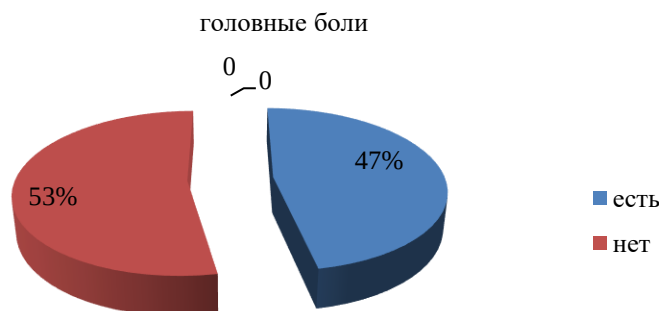


Рисунок 10 – Диаграмма «Частые головные боли»

Из рисунка 10 видно, что головные боли отмечаются у 47% опрошенных, а у 53% головные боли отсутствуют.

После проведенного анкетирования можно сделать следующие выводы: почти все опрошенные выявили высокий риск развития инсульта, такие как: курение, малоподвижный образ жизни, стрессовые ситуации, лишний вес, низкая физическая активность, наличие у родственников инсульта или инфаркта, повышенное давление, головные боли. Нужно отметить, что большая часть опрошенных 50% – это люди среднего возраста 40-50 лет. 13% отвечающих на вопросы анкеты отметили, что употребляют алкоголь чаще 1 раза в неделю.

На основании всего выше сказанного, можно сделать вывод, что у 80 опрошенных человек, риск развития инсульта достаточно высок.

Список использованных источников

1. Приказ №19 МЗ РФ от 1 февраля 2010 г. «Об организации сестринского ухода многопрофильных и специализированных больниц».
2. Приказ №138 МЗ РФ от 4 марта 2011 года, «Об улучшении качества медуслуг пациентам перенесши инсульт».

Contribution of a nurse to diagnostic and therapeutic care, as well as rehabilitation in stroke cases

Saitova S.A., Gonokhova T.V.

Orenburg Medical College – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The work examines the activities of a nurse in providing comprehensive care for the diagnosis, treatment and rehabilitation of stroke patients; the purpose of the study is to identify the role of the nurse in these processes; to achieve this goal, a questionnaire was compiled and a survey was conducted, on the basis of which conclusions were drawn.

Key words: stroke, diagnosis, rehabilitatio

Здоровьесбережение на железной дороге

Куликова И.В.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

В статье рассматриваются способы защиты и охраны жизни работникам ОАО «РЖД» опасные производственные факторы на месте работы, мероприятия для поддержания здоровья, предоставляемые льготы работающим и пенсионерам для поддержки здоровья и отдыха.

Ключевые слова: *охрана здоровья, опасные факторы, обеспечение безопасности, предоставление льгот*

Забота о здоровье тружеников магистралей традиционно является одним из приоритетных направлений компании ОАО «РЖД». Предприятие обеспечивает деятельность транспортных и промышленных компаний, деятельность которых связана с воздействием на работников вредных и опасных производственных факторов, ориентированную на последипломную подготовку врачей.

Цель сети здравоохранения – охрана здоровья, продление работоспособности у рабочих и снижение риска аварий на железнодорожных путях.

Работодатель обязан проводить инструктаж для работников перед допуском на рабочее место. Инструктажи по охране труда на железнодорожном транспорте направлены на повышение безопасности работников и предотвращение травматизма.

Некоторые виды инструктажей:

- вводный (проводиться с работниками, которые принимаются на работу);
- первичный (разрабатывается с учетом специфики конкретного рабочего места);
- повторный (проводиться с целью закрепления знаний по охране труда);
- целевой (требуется для безопасности выполнения конкретной работы);
- по работе с электроинструментами (проводится перед допуском сотрудника к работе с электроинструментом любого типа).

Любой сотрудник обязан исполнять ряд правил при выполнении работы, работодатель в свою очередь должен обеспечить безопасную эксплуатацию объектов инфраструктуры, безопасность производственных процессов, безопасность используемого сырья и материалов, соответствие технологической документации по эксплуатации объектов инфраструктуры государственным нормативным требованиям охраны труда.

При выполнении работ, на сотрудников возможно воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов (некоторые из них):

- движущийся железнодорожный подвижной состав;
- падающие с высоты предметы, инструменты и материалы;
- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная и пониженная температура поверхностей оборудования.

Работодатель должен принимать меры по их исключению или снижению до уровней допустимого воздействия, если невозможно исключение или снижение уровней вредных и (или) опасных производственных факторов до уровней допустимого воздействия, проведение работ запрещается. Работодатель вправе устанавливать дополнительные требования безопасности при выполнении работ, улучшающие условия труда работников.

Работники в обязательном порядке получают специальную защитную одежду, которая помогает избежать несчастных случаев на рабочем месте, одежда защищает их от воздействия уровня шума, защищает от вредных биологических факторов, помогает работать в местах с недостаточным количеством кислорода, позволяет работать в

условиях пониженной температуры и помогает быть заметным на железнодорожных путях. Помимо одежды работникам предоставляется специальное оборудование.

Так же большое внимание уделяется подготовке рабочих мест. Освещенность рабочих мест должна соответствовать установленным нормам. При производстве работ на участках железнодорожного пути в темное время суток должно быть обеспечено освещение места производства работ. Опасные участки и зоны в производственных помещениях, пребывание на которых во время выполнения работ связано с опасностью для работников, должны обозначаться соответствующими знаками безопасности. На отдельные части сооружений и устройств инфраструктуры, являющиеся негабаритными местами, должна быть нанесена предупреждающая окраска.

В настоящее время железная дорога подвержена частым террористическим угрозам. Для того чтобы избежать жертв на объектах железнодорожного транспорта принимают комплекс мер, которые включают законодательные, технические, организационные и информационную работу. Это помогает улучшить защищенности объектов транспортного комплекса от противоправных действий, к которым относятся террористические акты. Так же проводят периодический осмотр объектов для выявления опасных для жизни и здоровья людей предметов. Работники стали проводить обучение персонала на случай поступления информации о готовящемся террористическом акте. С населением проводятся профилактические разговоры о правилах безопасного нахождения на объектах железнодорожного транспорта.

На предприятии проводятся специальные мероприятия, помогающие сохранять работникам здоровье, отказаться от вредных привычек, повысить физическую активность и избавиться от стресса. В ОАО «РЖД» реализуются мероприятия, связанные со здоровым образом жизни, в рамках Концепции здорового образа жизни (далее – ЗОЖ) на 2020 – 2025 годы. Работа ведётся по пяти направлениям: профилактическая медицина, здоровое питание, борьба с курением и потреблением алкоголя, физическая активность и психологическое здоровье. В ОАО «РЖД» действует движение агентов ЗОЖ, Агенты ЗОЖ – работники Компании, популяризирующие здоровый образ жизни. Их основная задача – мотивировать работников к бережному отношению к собственному здоровью. Агенты ЗОЖ организуют физкультурные и спортивные мероприятия, проводят производственную гимнастику, лекции о ЗОЖ, информируют работников о вреде алкоголя и табака, правильном питании и профилактике стресса.

Работникам ОАО «РЖД» доступно добровольное медицинское страхование (далее – ДМС). Оно позволяет работникам получать профессиональную медицинскую помощь в учреждениях РЖД при возникновении страхового случая.

Программа ДМС включает в себя:

- амбулаторно-поликлиническое обслуживание;
- стационарное обслуживание;
- стоматологическое обслуживание;
- телемедицину.

Исключение составляют лечение венерических заболеваний, лучевой болезни, случаи, когда работник непреднамеренно нанес себе тяжкие телесные повреждения, лечение заболевая, опасного для окружающих и устранение последствий после покушения пациента на самоубийство. При увольнении работника с ОАО «РЖД» действие договора ДМС прекращается.

Работникам также предоставляется медицинское обеспечение и главной задачей ОАО «РЖД» становится сделать здоровый образ жизни работающего человека главной идеологией современного труда, чтобы и работники понимали, что здоровье – это профессиональная ценность. Основным звеном в обеспечении профессионального долголетия работников компании является проведение диспансеризации всех работников ОАО «РЖД». Ежегодное проведение диспансеризации работников компании позволяет своевременно выявлять заболевания на ранних стадиях.

Людям, работающим в предприятии ОАО «РЖД» предоставляются определенные льготы и гарантии, например:

- бесплатный проезд железнодорожным транспортом: по личным надобностям на расстояние до 200 км в двух направлениях пригородного сообщения; от места жительства до места лечения и обратно; по разовому транспортному требованию один раз в год в направлении «туда-обратно» в купейном вагоне поездов дальнего следования формирования АО «ФПК»;

- выплата единовременного пособия сверх установленного законодательством Российской Федерации при рождении ребенка;

- страхование работников от несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

- санаторно-курортное оздоровление работников и членов их семей, детская оздоровительная кампания.

В ОАО «РЖД» есть санаторно-курортный комплекс, который предлагает услуги оздоровления работников, членов их семей и неработающих пенсионеров. Цель – восстановление, профилактика и продление профессионального долголетия работников железных дорог. Распределение путёвок происходит по заявочному принципу. Работодатель выделяет средства, за счёт которых частично компенсирует стоимость путёвки.

ОАО «РЖД» предоставляет путевки ветеранам труда. Так же пенсионеры получают возможность на изготовление и ремонт зубных протезов и получают обеспечение бытовым топливом.

Детям работников железнодорожного транспорта предприятие предоставляет возможность поехать в детский оздоровительный лагерь с компенсацией части стоимости путевки и так же предоставляется бесплатный проезд на железнодорожном транспорте.

Таким образом, комплексный подход руководства ОАО «РЖД» к охране здоровья персонала, подчеркивая значимость корпоративных социальных инициатив и профилактической медицины для повышения качества жизни сотрудников и сохранения человеческого капитала предприятия.

Список использованных источников

1. Абдримова М. Концепция здорового образа жизни. [Электронный ресурс]. URL: <https://gudok.ru/content/sport/1527116/>. (дата обращения 14.12.2025).
2. Забота о здоровье. [Электронный ресурс]. URL: <https://sr2022.rzd.ru/ru/social-aspect/employee-development/health-care>. (дата обращения 14.12.2025).
3. Карпов О. «Программа ДМС для работников РЖД». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kp.ru/daily/27562/4831656/>. (дата обращения 14.12.2025).
4. Приказ от 25 сентября 2020 г. N 652н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта» [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=501436#h24>. (дата обращения 14.12.2025).
5. Социальные льготы и гарантии, предоставляемые работникам ОАО «РЖД». [Электронный ресурс]. URL: <https://fpc.ru/ru/11800/page/103290?id=20451> (дата обращения 14.12.2025).

Health preservation on the railway

Kulikova I.V.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

This article examines the methods of protecting and safeguarding the lives of employees of JSC "Russian Railways" from hazardous production factors in the workplace, as well as the measures taken to maintain health, and the benefits provided to both employees and pensioners to support health and recreation.

Keywords: health protection, hazardous factors, safety assurance, provision of benefits

УДК 614.2:37.062.2:377.5

Здоровьесберегающие технологии как ключевой элемент создания комфортной среды для обучающихся медицинского колледжа

Кулишкина Н.В.

Оренбургский медицинский колледж – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Подготовка квалифицированных медицинских кадров требует не только качественного учебного контента, но и всесторонне продуманной образовательной среды. Комфортная среда в медицинском колледже – это система условий, обеспечивающих эффективное усвоение профессиональных знаний и навыков, психоэмоциональное благополучие студентов, профилактику профессионального выгорания, формирование профессиональной идентичности будущих медиков. Цель данной статьи – рассмотреть ключевые компоненты комфортной среды и предложить практические механизмы её создания в условиях медицинского колледжа.

Ключевые слова: здоровьесберегающие технологии, психологический комфорт, физический комфорт, профилактика выгорания, медики, комфортная среда

В современном медицинском образовании остро стоит вопрос интеграции здоровьесберегающих технологий в учебный процесс. Это обусловлено двумя ключевыми факторами:

- согласно Федеральному необходимости формирования у будущих медиков «культы здоровья» как основы профессиональной компетентности;
- высокой психофизиологической нагрузкой на студентов в процессе обучения.

По закону № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», статья 41 которого посвящена охране здоровья обучающихся, и возлагает на образовательные организации обязанности по обеспечению медицинского обслуживания (первичная помощь, медосмотры), организации питания, созданию условий для физической активности и профилактики заболеваний, а также пропаганде ЗОЖ, включая обучение первой помощи и запрет на вредные привычки [2].

Ключевыми задачами данного направления являются:

- построение системы профессиональной здоровьесберегательной культуры;
- формирование медико-профессиональной здоровьесберегающей компетентности;
- развитие практических умений в области здоровьесбережения;
- воспитание ценностного отношения к здоровью (собственному и пациента).

На первом месте в системе мероприятий, направленных на сохранение здоровья, стоит своевременный мониторинг состояния здоровья обучающихся, выявление и предотвращение распространения инфекционных заболеваний в пределах образовательной организации. К таким мероприятиям можно отнести: измерение температуры тела, гигиеническую обработку рук, оптимизацию расписания в период неблагоприятной эпидемиологической обстановки, создание в структуре образовательной организации буфетов для приема пищи с учетом санитарных норм, организация приготовления или доставки готовой качественной пищевой продукции.

Материально-техническая база должна соответствовать специфике медицинского образования:

- оснащение симуляционным оборудованием (фантомы, манекены, тренажеры);
- наличие специализированных кабинетов по профилям (анатомия, фармакология, сестринское дело);
- мультимедийное оборудование (интерактивные доски, проекторы).

С учетом того, что основную часть учебного процесса обучающиеся находятся в кабинетах и мастерских, данные кабинеты должны быть оборудованы в соответствии с антропометрическими особенностями развития подростков. Климат в помещении должен соответствовать санитарно-гигиеническим стандартам по освещенности, влажности и температуре, в каждом кабинете должен быть график проветриваний. Хороший эффект дают здоровьесберегающие паузы на занятиях (гимнастика для глаз, дыхательные упражнения, комплекс физических упражнений).

Инклюзивная среда включает в себя наличие приспособлений, позволяющим обучающимся с ограниченными возможностями беспрепятственно перемещаться и ориентироваться в пределах образовательной организации (обязательно наличие пандусов и лифтов для маломобильных студентов, тактильных указателей, использующих шрифт Брайля, аудиогидов, адаптированного программного обеспечения для слабовидящих).

В учебном процессе рекомендуется использовать современные методики, снижающие когнитивную нагрузку и повышающие вовлеченность в образовательный процесс. В рамках смешанного обучения происходит снижение психологической и умственной перегрузки при использовании онлайн-лекций и вебинаров, интерактивных симуляторов (например, платформа Виртуальный пациент), электронных кейсов для самостоятельной работы, симуляционных тренингов с обратной связью, ролевых игр (отработка общения с пациентами).

Учебно-методическая работа медицинского колледжа должна быть интегрирована на внедрение здоровьесберегающих модулей во все дисциплины, разработку спецкурсов по здоровому образу жизни (ЗОЖ) и профилактике заболеваний, содержать элементы проектного обучения (например, исследования по теме «Профессии и здоровье»), разделы охватывающее волонтерские программы по профилактике ЗОЖ), включать в себя тематические мероприятия и акции (например, День здоровья, Школа здоровья, СТОП-ВИЧ, Неделя профилактики и т.п.).

В направлении внеурочной работы медицинского колледжа обязательны спортивные секции, охватывающие не только занятия в зале, но и занятия на свежем воздухе независимо от времени года (например, футбол, хоккей, лыжи, катание на коньках). Также хорошие результаты показывают научно-практические конференции по здоровьесбережению [1].

Ключевой фактор психологического комфорта – доброжелательный климат и поддержка со стороны педагогического состава. Положительного эффекта позволяет добиться система наставничества (кураторы групп назначаются из числа преподавателей, старшекурсники-тьюторы в помощь первокурсникам, менторство в клинических базах).

Анализ соответствия здоровьесберегающей среды медицинского колледжа можно провести с помощью:

- аудита текущей среды (анкетирование студентов и преподавателей, использования «ящика предложений» как цифрового, так и офлайн);
- оценки успеваемости и процент отчислений;
- определения уровня удовлетворённости студентов (опросы по шкале Лайкерта);
- подсчета количества участников волонтерских программ;
- отзывов работодателей о выпускниках;
- обратной связи через студенческие советы с правом инициативы;
- ежемесячных встреч администрации с группами.

Внедрение здоровьесберегающих технологий в медицинском колледже – это не только требование законодательства, но и стратегическая необходимость. Такой подход позволяет:

- готовить компетентных специалистов, способных транслировать принципы ЗОЖ пациентам;
- сохранять здоровье будущих работников сферы медицины, как основу их профессионального долголетия;
- повышать качество медицинского образования через интеграцию теории и практики здоровьесбережения.

Успешная реализация этих мер требует системного подхода, включающего административную поддержку, методическое сопровождение и активное участие всех субъектов образовательного процесса.

Создание комфортной среды – это непрерывный процесс, требующий не только междисциплинарного подхода (взаимодействие педагогов, психологов, технических служб), но и гибкости (адаптации под постоянно меняющиеся требования здравоохранения), ресурсной поддержки через дополнительное финансирование и партнерство с медучреждениями. Результатами таких инвестиций в здоровьесберегающую образовательную среду незамедлительно станут: повышение качества подготовки обучающихся, снижение стресса у педагогического состава и отсутствие текучести кадров, рост престижа колледжа и формирование нового поколения медиков с высоким уровнем эмпатии и профессионализма.

Список использованных источников

1. Бонкало Т.И. Здоровьесберегающие технологии в учебной и профессиональной деятельности: учебник для обучающихся по направлениям медицинского и психологического образования. [Электронный ресурс]. URL: <https://niioz.ru/upload/iblock/185/185be99648e62aa1d4f5ff8a07162b1f.pdf> (дата обращения 10.12.2025).
2. Климентьева Г.Д. Здоровьесберегающие технологии в учебно-воспитательном процессе: методические рекомендации. / Г.Д. Климентьева, Е.В. Корсу, Л.И. Стрекаловская и др. Часть 1. Улан-Удэ, 2020. 127с. [Электронный ресурс]. URL: https://sh-int-verxnesayantujskaya-r81.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/170/2790/Metodicheskie_rekomendatsii_Zdorov_esberegayushchie_tehnologii_v_uchebnom_protssesse.pdf (дата обращения 10.12.2025).

Health-saving technologies as a key element in creating a comfortable environment for medical college students

Kulishkina N.V.

Orenburg Medical College – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

Training of qualified medical personnel requires not only high-quality educational content but also a comprehensively designed educational environment. A comfortable milieu in a medical college is a system of conditions that ensure effective acquisition of professional knowledge and skills, psycho-emotional well-being of students, prevention of professional burnout, and formation of the professional identity of future medics. The purpose of this article is to examine the key components of comfortable environment and propose practical mechanisms for its creation in a medical college setting.

Keywords: *health-saving technologies, psychological comfort, physical comfort, burnout prevention, medics, comfortable environment*

УДК 61:004.9:371.32

Цифровая дидактика и здоровьесбережение: оценка когнитивных нагрузок и профилактика цифрового выгорания учащихся и педагогов

Миронова Е.А., Праведная Ю.С.

Оренбургский медицинский колледж – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Статья посвящена анализу влияния цифровой образовательной среды на когнитивные нагрузки и психофизиологическое состояние участников учебного процесса, а также причинам цифрового выгорания. Опираясь на современные исследования, рассматриваются ключевые риски цифровизации и предлагаются подходы к оценке нагрузок и оптимизации цифровой дидактики. Подчеркивается необходимость здоровья сберегающих технологий как основы устойчивого и эффективного цифрового обучения.

Ключевые слова: *цифровая дидактика, когнитивные нагрузки, цифровое выгорание, здоровье сберегающие технологии, цифровая образовательная среда, информационная перегрузка, педагогическая профилактика*

Стремительное развитие цифровых технологий радикально изменило структуру современного образовательного процесса, что обусловило необходимость переосмысления классической дидактики. Широкое внедрение электронных платформ, онлайн-курсов, мультимедийных ресурсов и интеллектуальных систем обучения создаёт новые условия для организации учебной деятельности, одновременно расширяя возможности и порождая новые риски. Одним из ключевых вызовов цифрового обучения становится воздействие информационных потоков на познавательные процессы, внимание и эмоциональное состояние обучающихся и педагогов.

Исследователи отмечают, что цифровая среда, увеличивая доступ к информации, неизбежно усиливает когнитивные нагрузки, требуя постоянной концентрации, многозадачности и устойчивости внимания. На фоне роста учебного и профессионального стресса наблюдается феномен цифрового выгорания – состояния эмоционального истощения, связанного с регулярным использованием цифровых инструментов. В связи с этим актуализируется проблема разработки здоровьесберегающих решений в рамках

цифровой дидактики, ориентированных на профилактику перегрузок и поддержание устойчивой мотивации к обучению.

Развитие цифровой дидактики предполагает интеграцию информационных технологий в обучение с учётом когнитивных механизмов восприятия, анализа и запоминания информации. Ведущие концепции в области когнитивной педагогики подчёркивают необходимость структурирования цифрового контента, адаптации визуальных материалов, дозирования информационных стимулов и формирования цифровой компетентности.

Здоровьесберегающий подход в условиях цифровизации основывается на комплексном воздействии на физическое, психическое и эмоциональное состояние обучающихся. Он предполагает создание безопасной и эргономичной образовательной среды, оптимизацию учебного времени, регулирование темпа работы, профилактику перенапряжения и обеспечение эмоциональной поддержки. Важным является также соблюдение баланса между онлайн- и офлайн-видами деятельности, что способствует снижению утомляемости и предотвращает развитие зависимых форм поведения в цифровой среде.

Цифровые технологии изменили характер учебной деятельности, сделав её более динамичной, фрагментированной и многоканальной. На формирование когнитивных нагрузок влияют следующие факторы: избыточное количество информации, требующее постоянной фильтрации; многозадачность, провоцирующая снижение эффективности выполнения заданий; частые переключения внимания между ресурсами, вкладками, уведомлениями; высокие требования к цифровой грамотности, что увеличивает время на освоение инструментов; интерактивность среды, которая при неправильной организации стимулирует перегрузку восприятия.

На когнитивные процессы учащихся также влияют особенности интерфейсов и визуальных элементов: яркость, насыщенность графики, сложность навигации. При несбалансированной дидактической структуре такие элементы становятся источником сенсорной перегрузки, что приводит к снижению эффективности обработки информации, препятствует глубокому пониманию материала и усугубляет риск развития когнитивного истощения, снижая общую результативность обучения.

Оценка когнитивной нагрузки предполагает определение степени соответствия учебного материала возможностям обучающегося. Наиболее распространёнными инструментами являются: субъективные шкалы нагрузки (опросники, дневники самонаблюдения); поведенческие индикаторы (скорость выполнения заданий, количество ошибок, частота переключений); физиологические показатели (пульс, уровень стресса, микропаузы внимания); аналитика образовательных платформ, позволяющая отслеживать время прохождения модулей и типичные точки перегрузки.

Цифровое выгорание рассматривается как специфическая форма эмоционального и когнитивного истощения, возникающая вследствие длительного и интенсивного взаимодействия с цифровыми устройствами, особенно в условиях постоянной информационной перегрузки, многозадачности и необходимости быть доступным онлайн. Оно проявляется снижением мотивации, ухудшением внимания, раздражительностью, эмоциональной подавленностью и чувством усталости, не исчезающим после отдыха. В долгосрочной перспективе это приводит к снижению продуктивности, ухудшению качества принимаемых решений и подрывает общее физическое и психическое благополучие, делая критически важной разработку эффективных мер его предупреждения и преодоления.

У учащихся цифровое выгорание может сопровождаться падением учебной активности, затруднениями в самоорганизации, нарушением сна и повышением тревожности. У педагогов оно часто проявляется в виде профессионального истощения, снижения продуктивности, отказа от использования цифровых инструментов и увеличения времени подготовки занятий. Эти проявления не только существенно

снижают индивидуальную эффективность и качество образовательного процесса, но и создают негативную атмосферу в учебной среде, препятствуя полноценному раскрытию потенциала цифровых технологий и требуя комплексных мер поддержки и профилактики для сохранения здоровья и мотивации всех участников.

Причины цифрового выгорания связаны прежде всего с постоянным нахождением в онлайн-среде, чрезмерной продолжительностью экранного времени и размыванием границ между учебной и личной деятельностью. Дополнительными факторами выступают перегрузка цифровой коммуникацией, рост бюрократических требований и недостаточный уровень цифровой культуры, что усложняет использование технологий. В совокупности эти условия формируют несбалансированную дидактическую среду, провоцирующую эмоциональное и когнитивное истощение.

Здоровьесберегающие стратегии в цифровой дидактике направлены на снижение когнитивных перегрузок и обеспечение устойчивого психоэмоционального состояния участников образовательного процесса. К ключевым направлениям относятся качественное проектирование цифровых материалов, регламентация экранного времени и чередование форматов учебной деятельности. Важную роль играет формирование культуры цифрового здоровья, включающей информационную гигиену, навыки саморегуляции и развитие эмоциональной грамотности. Эффективность профилактики усиливается при наличии системной поддержки педагогов, которая включает методическую помощь, снижение административных требований и доступ к программам психологической поддержки.

Таким образом, цифровая дидактика открывает значительные возможности для обновления обучения, однако её результативность определяется способностью образовательной среды сохранять здоровье участников процесса. Важную роль играет оценка когнитивных нагрузок и профилактика цифрового выгорания, которые становятся основой педагогической поддержки. Формирование здоровьесберегающей цифровой среды требует системного подхода, включающего контроль информационной перегрузки, оптимизацию дидактики и развитие культуры цифровой безопасности. В итоге цифровая дидактика выступает не только технологическим инструментом, но и стратегией, обеспечивающей устойчивую мотивацию и благополучие учащихся и педагогов. Она становится фундаментом для создания гуманной и адаптивной образовательной системы, где технологии служат развитию личности, а не доминируют над ней. Это также способствует формированию у всех участников процесса не только цифровой грамотности, но и осознанного, ответственного отношения к собственному здоровью и использованию технологий, закладывая основы для непрерывного развития и адаптации в быстро меняющемся мире.

Список использованных источников

1. Вайндорф-Сысоева М.Е. Цифровая дидактика: особенности организации обучения в образовательной организации / М.Е. Вайндорф-Сысоева, М.Л. Субочева // Человеческий капитал, 2021. № 12(156). Т. 2. С. 15-22.
2. Исаченко А.В. Коррекция стресса у педагогов, связанного с использованием цифровых образовательных технологий // Московский психотерапевтический журнал, 2024. № 2. С. 93-101.
3. Лаптев В.В. Когнитивная нагрузка в цифровой образовательной среде: риски и пути оптимизации / В.В. Лаптев, Ж.А. Мингалиева // Образование и наука, 2020. № 10. С. 128-150.
4. Хакимова Н.Р. Профессиональное выгорание педагогов в условиях цифровизации образования / Н.Р. Хакимова, В.Д. Матлаш, Е.В. Григорьева // Профессиональное образование в России и за рубежом, 2022. № 1(45). С. 169-174.

Digital didactics and health preservation: assessing cognitive load and preventing digital burnout among students and teachers

Mironova E.A., Pravednaya Yu.S.

Orenburg Medical College – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution

The article examines the impact of the digital educational environment on cognitive load and the psychophysiological state of participants in the learning process, as well as the causes of digital burnout. Drawing on contemporary research, it analyzes key risks of educational digitalization and proposes approaches for assessing cognitive load and optimizing digital didactics. The necessity of health-preserving technologies as a foundation for sustainable and effective digital learning is emphasized.

Keywords: digital didactics, cognitive load, digital burnout, health-preserving technologies, digital educational environment, information overload, pedagogical prevention

УДК 004+61+377

Цифровые технологии и здоровье студентов: риски и способы их минимизации

Молдавкин С.И.

*Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия*

Статья посвящена исследованию влияния цифровых технологий на здоровье студентов, рассматривая как потенциальные риски, так и способы их минимизации; в условиях растущей цифровизации образовательного процесса учащиеся сталкиваются с новыми вызовами, включая нарушения осанки, зрительные нагрузки и психологические проблемы; в статье предложены рекомендации по оптимизации использования цифровых технологий в учебном процессе, включая внедрение перерывов, физическую активность и использование эргономичной мебели; цель работы – выявить ключевые аспекты, способствующие сохранению здоровья студентов в условиях современной образовательной среды.

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровизация, образование, риски, способы минимизации

Цифровые технологии в современном мире становятся неотъемлемой частью повседневной жизни, влияя на все сферы деятельности человека. С их помощью осуществляется обмен информацией, автоматизация процессов и улучшение качества жизни. В последние десятилетия мы стали свидетелями стремительного развития технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные, Интернет вещей и блокчейн. Эти инновации не только трансформируют бизнес, но и меняют общественные отношения, образование, здравоохранение и культуру.

Цифровизация образования – это процесс, при котором происходит внедрение новейших технологий. По мнению В. А. Плотникова, цифровизация определяется в двух аспектах, как процесс внедрения, синтеза, передачи данных и как «современный этап развития информатизации, отличающийся преобладающим использованием цифровых технологий генерации, обработки, передачи, хранения и визуализации информации» [4].

Включение цифровых технологий в процесс обучения оказывает положительную динамику на следующие аспекты:

- обеспечение интеграции современных информационно-коммуникационных технологий с образовательными методами;
- использование интерактивных презентационных систем и создание современных мультимедийных материалов для лекционных и практических занятий, подключенных к Интернету;
- внедрение дистанционного обучения с использованием интерактивных систем, видеоконференций, виртуальных залов и электронных ресурсов;
- применение цифровой дидактики и моделей цифрового образования;
- создание научных платформ для обсуждений между преподавателями и студентами [3].

Но в тоже время мы сталкиваемся с проблемами перенасыщенности цифровизации в современном мире. Чрезмерное использование цифровых технологий определяют возникновение рискогенных факторов. Для того чтобы определить цифровую вовлеченность студентов, нами проводился опрос среди студентов Оренбургского техникума железнодорожного транспорта, в котором приняли участие 45 респондентов.

Результаты ответов на первый вопрос: «В каких целях вы используете Интернет?» показали, что главной целью использования Интернет-ресурса для студентов – общение (45 человек). Общение посредством использования гаджетов, поддержание коммуникации через социальные сети и мессенджеры в современном мире привычное дело для каждого человека. Второй наиболее популярный ответ – развлечения (43 человека). Интерфейс и графика мобильных и компьютерных игр совершенствуется, что привлекает все большее количество человек. Для 36 человек важно использование Интернета для образовательных целей (подготовка к семинарам, выполнение творческих заданий, составление презентаций и т.д.). Четвертое место по ответам занимает – учебные проекты (32 человека). Студенты ежедневно используют Интернет для подготовки докладов, поиска научных статей, документов. 17 человек отметили, что используют Интернет для проведения исследований.

Результаты следующего вопроса о частоте использования цифровых социальных сетей среди студентов может значительно варьироваться в зависимости от их индивидуальных привычек и обстоятельств. Однако общие статистики и исследования показывают, что многие студенты проводят в социальных сетях значительное количество времени каждый день (от 4 до 6 часов).

Третий вопрос нацелен определить влияние социальных сетей на эмоциональное состояние студентов. Полученные результаты:

- 22 респондента определили, что использование социальных сетей не влияет на их эмоциональное состояние;
- 7 человек ответили, что чувствуют себя изнуренными и подавленными после использования социальных сетей;
- 16 человек отметили обратную динамику, использование социальных сетей для них является мотивацией к активной деятельности.

Исследования показывают, что социальные сети могут быть как положительным, так и негативным фактором для эмоционального благополучия студентов. Очень важно изучать этот вопрос более детально, учитывая индивидуальные особенности каждого человека.

На вопрос «Замечаете ли Вы изменения в своей личности или в своем поведении после использования социальных сетей?» некоторые студенты отмечают изменения в своем поведении и личности из-за использования социальных сетей – 16 человек. Например, они могут стать зависимыми от социальных медиа, испытывать стресс из-за постоянной необходимости поддерживать онлайн-присутствие, испытывать тревогу из-за сравнения себя с другими пользователями и т.д. В нашем опросе большинство студентов (29 человек) ответили, что не замечают изменений в своем поведении.

Таким образом, рассмотренные выше результаты позволяют сделать выводы о том, что современный студент вовлечен в цифровое пространство и может быть подвержен негативному влиянию цифровых технологий посредством использования гаджетов. Рассмотрим следующие риски:

- физические риски (длительное использование цифровых устройств может привести к различным физическим проблемам; по данным исследования Акимова И.Е., Абдулаева Г.Х., Магадовой Д.Ш. и др. длительное использование гаджетов оказывают влияние на физическое состояние человека, что вызывает усталость глаз, головные боли, туннельный синдром, снижает физическую активность, ухудшается осанка и общее состояние человека [1]);

- психические риски (психическое здоровье студентов также подвержено влиянию цифровых технологий; интернет-зависимость может приводить к искажению воспринимаемого мира, повышению уровня тревожности, изменению скорости принятия решений, слабо развитым навыкам критического мышления и переход на «клиповость» мышления [2]);

- социальные риски (цифровые технологии могут привести к снижению качества межличностного общения, чувство одиночества и трудности в установлении социальных контактов; это может привести к социальной изоляции и ухудшению навыков общения).

На основе выявленных факторов, негативно влияющих на здоровье студентов, предложены следующие способы минимизации этих рисков:

- организовать лекции и беседы, посвященные профилактике интернет-зависимости среди студентов;

- провести массовое анкетирование для определения уровня компьютерной зависимости у студентов в процессе их обучения;

- обеспечить психологическую поддержку для студентов, страдающих от цифровой зависимости;

- создать информационные буклеты с рекомендациями для студентов по безопасному использованию гаджетов;

- разработать рекомендации по правильному использованию компьютера, включая меры по предотвращению проблем со здоровьем;

- внедрить физкультминутки и паузы во время учебных занятий с использованием компьютеров для снижения риска нарушений зрения⁴

- организовать спортивные и оздоровительные мероприятия, направленные на активное использование свободного времени студентов [5].

Влияние цифровых технологий на студентов многогранно и требует комплексного подхода к решению возникающих проблем. Осознание рисков и внедрение эффективных стратегий минимизации негативных последствий могут существенно улучшить качество жизни студентов. Важно, чтобы родители, педагоги и сами студенты работали совместно для создания безопасной и здоровой образовательной среды в условиях цифровой эпохи.

Список использованных источников

1. Акимов И.Е. Влияние цифровой среды на здоровье студентов // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2021. №4. С.13-15
2. Каменская В.Г. Цифровые технологии и их влияние на социальные и психологические характеристики детей и подростков / В.Г. Каменская, Л.В. Томанов // Экспериментальная психология, 2022. №15(1). С.139-159.
3. Мамажонов У.М. Цифровые технологии: их роль в образовательном процессе // Проблемы современного образования, 2022. №5. С.10
4. Плотников В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия СПбГЭУ, 2018. №4 (112). С. 16-24.
5. Тулин Е.С. Влияние компьютерных технологий на здоровье студентов // Проблемы качества физкультурно-оздоровительной и здоровьесберегающей деятельности

образовательных организаций: сборник материалов 14-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 4 апреля 2023 г. г. Екатеринбург, Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург: РГППУ, 2023. С. 181-183.

Digital technologies and student health: risks and ways to minimize them

Moldavkin S.I.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article is devoted to the study of the impact of digital technologies on the health of students, considering both potential risks and ways to minimize them; in the context of the growing digitalization of the educational process, students face new challenges, including impaired posture, visual stress, and psychological problems; the article offers recommendations for optimizing the use of digital technologies in the educational process, including the introduction of breaks, physical activity and the use of ergonomic furniture; the purpose of the work is to identify the key aspects contributing to the preservation of students' health in a modern educational environment.

Keywords: digital technologies, digitalization, education, risks, ways to minimize

УДК 377.5+614

Здоровьесбережение в средних профессиональных учреждениях

Пенькова А.Н.

Оренбургский медицинский колледж – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматривается актуальная тема здоровьесбережения студентов среднего профессионального образования – Оренбургского медицинского колледжа. Рассматриваются принципы, условия и мероприятия, способствующие сохранению и укреплению здоровья студента.

Ключевые слова: здоровьесбережение, студент, педагогика, педагогические условия

*«Вы либо сделаете шаг вперед, к развитию,
либо отступите назад, в безопасность».
(Абрахам Маслоу)*

Актуальность данной темы заключается в том, что внимание к вопросам здоровья студентов среднего профессионального образования в последнее время заметно возросло.

Связано это с возрастным контингентом, который составляет от 15 до 19 лет. Немаловажное значение имеют основные психологические особенности ранней юности: формируется самосознание, умственных, моральных, волевых качеств, формируется собственное мировоззрение, взглядов, знаний, убеждений, своей жизненной философии. В этом возрасте студент стремится к самоуправлению, стремление заново осмыслить все окружающее, происходит жизненное определение человека, приобретение определенной степени психологической зрелости. С учетом современного социально-экономического развития, негативно влияющей на здоровье обучающихся, возникает необходимость активной разработки и внедрения здоровьесберегающих образовательных технологий в образовательный процесс учреждений среднего профессионального образования,

реализации профилактического и пропагандистского направления в колледже с участием, как преподавательского состава образовательного учреждения, так и с привлечением самих студентов.

Здоровьесбережение – это активность людей, направленная на улучшение и сохранение здоровья, а также согласованность и единство всех уровней жизнедеятельности человека. Понятие «здоровьесберегающие образовательные технологии» впервые применил Н. Смирнов. Под ним подразумевались такие технологии, которые не наносят вреда здоровью учащихся и педагогов, обеспечивают им безопасные условия пребывания, обучения и работы в образовательном учреждении [1]. В том числе теоретическую и научную основу здоровьесбережения заложили выдающиеся русские физиологи: И.М. Сеченов, А.А. Ухтомский, И.П. Павлов, А.И. Аршавский и другие. В результате применяется система мер, направленных на сохранение и укрепление физического, психического, эмоционального, нравственного и социального здоровья ученика и учителя.

Решить проблему сохранения здоровья студентов одной медицине в настоящее время не под силу. Поэтому значительную часть этой работы обязаны взять на себя образовательные учреждения.

Современное образование должно быть направлено на повышение образованности при сохранении (укреплении) состояния здоровья и позитивного отношения к продолжению образования, поэтому следует вести речь, прежде всего, о гармоничности между указанными целевыми приоритетами (Г.Н. Сериков).

Технологическую основу здоровьесберегающей педагогики по мнению Н.К. Смирнова составляют здоровьесберегающие образовательные технологии, которые он рассматривает как качественную характеристику любой образовательной технологии, ее «сертификат безопасности для здоровья», и как совокупность тех принципов, приемов, методов педагогической работы, которые дополняют традиционные технологии обучения, воспитания, развития задачами здоровьесбережения.

Некоторые принципы здоровьесберегающей деятельности:

- «Не навреди!» (необходимо применять только проверенные на практике, обоснованные средства, методы и приёмы, не вредящие здоровью);
- непрерывность и преемственность (работа проводится не эпизодически, а ежедневно на всех уроках);
- создание ситуации успеха (в любом действии сначала отмечаются положительные моменты, и лишь потом указывают на недостатки);
- активность (при активном включении в деятельность снижается возможность переутомления);

Для реализации здоровьесбережения используются здоровьесберегающие технологии:

- медико-гигиенические (направлены на профилактику заболеваний, коррекцию и реабилитацию соматического здоровья, санитарно-гигиеническую деятельность);
- физкультурно-оздоровительные (направлены на развитие физического здоровья, например, контроль осанки, тренировка силы, выносливости, быстроты, гибкости);
- экологические (направлены на создание природосообразных, экологически оптимальных условий жизни и деятельности людей, гармоничных взаимоотношений с природой).

Эффективность здоровьесберегающей деятельности оценивается с помощью различных методов:

- динамический контроль показателей здоровья и оценка заболеваемости;
- гигиенические методы (используются для оценки санитарного состояния учебных и вспомогательных помещений, анализа учебной и внеучебной нагрузки, режима дня);
- физиологические методы (позволяют охарактеризовать функциональное состояние различных систем организма, напряжение адаптации в процессе обучения);

- психофизиологический мониторинг (оценка таких личностных качеств учащихся, как мотивация, стрессоустойчивость, информационная работоспособность, индивидуальная выносливость, утомляемость) [2].

Можно выделить педагогические условия, способствующие здоровьесбережению студентов:

- коммуникативные условия, возникающие в процессе непосредственного общения преподавателя со студентами во время проведения учебных занятий; стиль педагогического общения может оказывать положительные или, наоборот, отрицательные воздействия на здоровье студентов, особенно на их психику, нервную систему;

- организационные условия, под которыми подразумевается ограничение учебной нагрузки до таких значений, которые обеспечивали бы отсутствие негативных последствий для здоровья обучаемых; важно создать для студентов такие условия, при которых учебная нагрузка регулировалась бы в соответствии с их способностями, индивидуальными особенностями; при осуществлении этой группы условий необходимо предусматривать вариативные элементы, используемые для обучающихся с различными уровнями работоспособности в плане усвоения материала, применения разных методик, различных организационных форм проведения занятий, подбор методов и средств обучения и т.д.;

- материально-технические условия, использование в образовательных процессах различного оборудования, способствующего как повышению эффективности развития образованности, так и сохранению здоровья студентов;

- санитарно-гигиенические условия, к которым относятся параметры внешней среды.

- эстетические условия, к ним относятся интерьер учебных помещений, оформление кабинетов.

Использование перечисленных условий в образовательном процессе позволяет говорить о его здоровьесберегающей направленности.

Основной документ, регулирующий здоровьесберегающие технологии, на который опирается среднее образовательное учреждение – это Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Статья 51 декларирует, что образовательное учреждение создаёт условия, гарантирующие охрану и укрепление здоровья обучающихся.

Проблема укрепления здоровья и его сбережения достаточно серьезная и имеет свою статистику.

По данным Министерства здравоохранения только 11% студентов по Российской Федерации практически здоровы, 50% имеют функциональные отклонения, 40% имеют хронические заболевания, и с каждым годом эти цифры только увеличиваются. У каждого четвертого студента обнаруживается патология со стороны сердечно-сосудистой системы, у каждого третьего – нарушение опорно-двигательного аппарата, близорукость, отклонения со стороны нервной системы. Такое состояние здоровья студентов – это не только результат воздействия негативных внешних факторов на организм, но и нежелание заботиться о своем здоровье [4].

Согласно проведенному исследованию основных детерминант здоровья населения по методике В. П. Войтенко (год опубликования 1991) «Самооценка здоровья» (СЗ) среди студентов 2 курса Оренбургского медицинского колледжа ОрИПС показали следующие результаты:

- 35% респондентов имеют хороший уровень здоровья, где вероятность хронических заболеваний низкая;

- 45% средний уровень здоровья, где присутствует разбалансировка организма, где вероятность хронических заболеваний умеренная;

- 20% пониженный уровень здоровья, где вероятность хронических заболеваний высокая.

Целью данного исследования являлось, определить уровень здоровья студента.

На основании полученных результатов был разработан комплекс мероприятий, охватывающий ряд факторов, способствующих сохранению и укреплению здоровья обучающихся [3]. К таким мероприятиям относятся:

- ежегодный мониторинг состояния здоровья всех субъектов образовательного процесса;
- создание благоприятного эмоционально-психологического климата в организации;
- формирование знаний о правилах рационального питания, их роли в сохранении и укреплении здоровья, проведение конкурсов рисунков и плакатов на тему «Правильное питание»;
- вариативная и адаптивная физическая культура (занятия физической культуры проводятся с учетом времени года, как и в спортивном зале, так и на свежем воздухе; регулярно студенты привлекаются к участию в спартакиаде, в спортивных массовых соревнованиях по волейболу, бегу, стрельбе);
- отделом по воспитательной работе разработаны программы для развития творчества обучающихся в виде различных кружков, спортивных, танцевальных секций;
- студенты активно принимают участие в волонтерской деятельности по направлениям: «Волонтер», «Волонтеры-медики»;
- оптимизация учебного процесса на основе применения современных и здоровьесберегающих технологий;
- во время прохождения учебных и производственных практик на базе медицинских учреждений все студенты проходят инструктаж по правилам поведения, технике безопасности, также обучаются правилам асептики и антисептики в работе с пациентами и медицинскими изделиями;
- студенты привлекаются к мероприятиям по пропаганде здорового образа жизни: «Школа здоровья», где участвуют студенты-волонтеры и проводят лекции по различным темам.

Список использованных источников

1. Айзман Р.И. Здоровьесберегающие технологии в образовании: учебное пособие. М: Юрайт, 2020. 23 с.
2. Баклушина Е.К. Организационные основы формирования здорового образа жизни учащихся медицинского вуза. /Е.К. Баклушина, Д.В. Бурсикова // Вестник Ивановской медицинской академии, 2016. №5. С. 5-8.
3. Белова З.В. Здоровьесберегающие технологии в системе профессионального образования. Ставрополь: СКФУ, 2017. 95 с.
4. Лопатин Л.А. Состояние физического здоровья современных студентов / Л.А. Лопатин, Н.В. Васенков, Э.Ш. Минибаев, Р.Р. Набиуллин // Вестник НЦБЖД, 2019. 2(40). С. 93-98

Health care in secondary professional institutions

Penkova A.N.

Orenburg Medical College – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article discusses the current topic of health preservation among students of secondary vocational education, a medical college, a structural unit of the Orenburg Institute of Railway Engineering (OIRU). The article examines the principles, conditions, and measures that contribute to the preservation and strengthening of a student's health.

Keywords: *health preservation, student, pedagogy, pedagogical conditions*

Комплексный подход к формированию здорового образа жизни среди молодежи

Рахматуллин Р.Д., Кайгородова Т.Г.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение
Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский
государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

Статья посвящена формированию здорового образа жизни среди молодежи; особое внимание уделяется методам вовлечения молодежи в активные формы отдыха и занятия спортом, а также повышению осведомленности о важности правильного питания и психического здоровья.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, молодежь, физическая активность, правильное питание, психическое здоровье

Здоровье – это капитал человек, без которого он не может полноценно жить. По мнению ученых, наше здоровье на 50% зависит от образа жизни, на 20% определяется наследственностью, на 20% – окружающей средой, и только на 10% зависит от медицинских факторов.

Молодежь – это социально-возрастная группа, включающая людей в возрасте от 16 до 25-30 лет, обладающая характерными для этой группы интересами и ценностями. И самые главные события в жизни каждого человека происходят именно в этот период: получение образования, выбор желаемой профессии, начало трудового пути, вступление в брак, рождение детей.

В настоящее время состояние здоровья молодежи оставляет желать лучшего. Негативные факторы на сегодняшний день – это ухудшение показателей физического развития; проблемы с массой тела (от дистрофии до избыточного веса); ухудшение рациона питания; рост заболеваемости; распространенность наркомании и токсикомании, эмоциональные и психологические перегрузки.

Здоровье – это состояние полного физического, духовного и социального благополучия. Поэтому здоровье является одной из главных ценностей жизни. На сегодняшний день состояние здоровья современной молодежи вызывает серьезную тревогу, т.к. состояние здоровья молодежи влияет на их социальную активность в различных сферах жизнедеятельности, таких как образование, работа, организация досуга и активного отдыха, физическое и культурное развитие, труд и быт.

На здоровье подрастающего поколения в основном влияет их образ жизни.



К полезным привычкам, которые помогают формированию всесторонне развитой личности, можно отнести следующие:

- продуманный режим дня;
- правильное питание;
- занятия спортом.

К вредным привычкам относят:

- нерациональная организация мероприятий трудового дня;
- употребление вредных продуктов питания (например, фастфуд и перекусы на ходу),
- низкая физическая активность.

Но, безусловно наиболее вредными являются употребление наркотиков, курение и злоупотребление алкоголем. Эти привычки способны кардинально изменить и испортить жизнь молодого человека. Неспособность (или нежелание) отказаться от них очень часто приводит к необратимым последствиям как для самого человека, так и для окружающих, а в первую очередь – для семьи.

Однако, несмотря на наличие вышеперечисленных отрицательных факторов, здоровый образ жизни на современном этапе развития общества становится очень популярным среди молодежи. Всё больше молодежь делает свой выбор в пользу именно здорового образа жизни, включающего в себя правильное рациональное питание и активные физические нагрузки.

Однако формирование здорового образа жизни среди современной молодежи требует комплексного подхода, включающего не только физическую активность и правильное питание, но и психоэмоциональное благополучие. Ведь здоровье – это не только отсутствие болезней, но и состояние полного физического, психического и социального благополучия.

Существующие программы по формированию здорового образа жизни – это не только государственные программы, финансируемые из бюджета, но и частные проекты, реализуемые коммерческими организациями, некоммерческими фондами и благотворительными организациями.

Важно учитывать разнообразие подходов, применяемых в этих программах, – от массовых информационных кампаний в средствах массовой информации до узкоспециализированных образовательных проектов.

Например, государственные программы часто фокусируются на широком охвате населения, используя телевизионные ролики, плакаты и социальную рекламу. Однако, эффективность таких кампаний часто ограничена отсутствием персонализированного подхода и недостаточной обратной связи.

Частные инициативы, напротив, могут быть более целенаправленными, основанными на индивидуальных потребностях и предпочтениях целевой аудитории.

Например, фитнес-центры часто предлагают персональные тренировки и программы питания, а некоторые компании разрабатывают мобильные приложения для отслеживания физической активности и здорового питания.

Особое внимание следует уделить влиянию программ на молодежь, так как формирование здоровых привычек в молодом возрасте имеет решающее значение для долгосрочного здоровья. Необходимо учитывать специфику восприятия информации молодежью, их предпочтения в каналах коммуникации и наиболее эффективные методы мотивации **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**.

Например, программы, использующие интерактивные онлайн-платформы и социальные сети, могут оказаться более успешными для молодежи, чем традиционные методы. В современном мире, где стремительно развиваются информационные технологии и цифровизация всех сфер жизни, социальные сети стали для молодежи неотъемлемой частью реальности. Студенты являются активными пользователями платформ, значительную часть свободного времени проводят в виртуальном пространстве, где формируется их ценности и модели поведения. Таким образом, возрастает актуальность изучения влияния социальных сетей на формирование представлений о собственном здоровье среди данной возрастной группы **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**.

Необходимо также учитывать влияние социальных факторов на формирование здорового образа жизни у молодых людей.

Ключевыми показателями эффективности могут быть изменения в уровне физической активности, потребления вредных продуктов, распространении вредных привычек (курение, употребление алкоголя и наркотиков), а также уровень осведомленности о здоровом образе жизни.

Важно также учитывать долгосрочные последствия программ, оценивая устойчивость достигнутых результатов. Для этого могут применяться как количественные методы (статистический анализ данных), так и качественные (глубинные интервью, фокус-группы).

Результаты анализа позволят выявить лучшие практики, определить наиболее эффективные методы пропаганды здорового образа жизни и разработать рекомендации для улучшения существующих и создания новых программ.

Например, можно выделить успешные стратегии мотивации, эффективные каналы коммуникации и наиболее подходящие форматы информационных материалов для разных возрастных групп. Это, в свою очередь, позволит создать более целенаправленные и эффективные программы, способствующие повышению уровня здоровья населения.

Формирование здорового образа жизни среди молодежи является актуальной задачей, требующей комплексного подхода и активного участия всех заинтересованных сторон.

Комплексная программа формирования здорового образа жизни среди молодёжи должна включать в себя.

- мероприятия по формированию у молодёжи потребности быть здоровым, мотивации к отказу от вредных привычек;
- профилактику заболеваний путём проведения регулярного медицинского контроля;
- содействие в формировании оптимального двигательного режима и правильного режима питания, соответствующих физиологическим особенностям и возрасту конкретного человека;
- повышение устойчивости организма к вредному воздействию окружающей среды, стрессам,
- развитие здоровых привычек и навыков, умения справляться с собственными эмоциями.

Таким образом, формирование здорового образа жизни среди молодежи — это не только задача отдельных организаций или учреждений, но и общая ответственность общества. Только комплексным подходом к формированию здорового образа жизни среди молодежи можно достичь значительных результатов в улучшении здоровья будущих поколений.

Список использованных источников

1. Смирнова А.В. Социальные сети как средство формирования здорового образа жизни среди студентов // Вестник медицинских технологий, 2022. № 7. С. 89-96.
2. Кузнецов Д.А. Отображение здорового образа жизни в социальных сетях: анализ современных трендов // Проблемы социальной диагностики, 2021. № 3. С. 23-30.
3. Федорова М.А. Эффективность цифровых коммуникаций для пропаганды здоровья // Здравоохранение и общество, 2020. № 6. С. 33-39.

A comprehensive approach to the formation of a healthy lifestyle among youth

Rakhmatullin R.D., Kaigorodova T.G.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article is devoted to the formation of a healthy lifestyle among young people; special attention is paid to methods of involving young people in active forms of recreation and sports, as well as raising awareness about the importance of proper nutrition and mental health.

Keywords: *healthy lifestyle, young people, physical activity, proper nutrition, mental*

Экология и человек

Федорова А.В., Королихина Н.Е.

Оренбургский медицинский колледж – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье рассматривается влияние человека на экологию, какие последствия это влияет на общество; анализируются области применения промышленности на окружающую среду; особое внимание уделяется решению экологических проблем, а также рассматриваются перспективы «безотходного» производства.

Ключевые слова: экология, биосфера, экосистема, антропогенное воздействие, окружающая среда, экологическая катастрофа

Экология представляет собой сложную и взаимосвязанную систему, где все процессы находятся в тесной зависимости друг от друга. Человек, обладая когнитивными способностями, выделился из животного мира и начал активно преобразовывать окружающую среду в соответствии со своими потребностями. Однако со временем стало очевидным, что экология является единой системой, и человечество, как неотъемлемая ее часть, не может безнаказанно нарушать ее баланс. Любое антропогенное вмешательство в природу неизбежно влечет за собой последствия, а деградация биосферы создает угрозу для существования всех форм жизни. Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, здоровье человека представляет собой состояние полного физического, психического и социального благополучия. Здоровье человека напрямую зависит от качества атмосферного воздуха, питьевой воды, качества пищевых продуктов, уровня комфорта проживания и психоэмоционального состояния общества.

Хозяйственная деятельность человека в современном мире оказывает все более значительное негативное воздействие на биосферу, становясь главным источником ее загрязнения. Большинство источников загрязнения атмосферного воздуха не могут контролироваться отдельными людьми, вследствие чего необходимы консолидированные действия со стороны местных, национальных и региональных директивных органов в таких секторах, как энергетика, транспорт, удаление отходов, городское планирование и сельское хозяйство. Есть много примеров успешных мер политики по снижению загрязнения воздуха: в промышленности: внедрение чистых технологий, способствующих уменьшению выбросов в атмосферу на промышленных предприятиях; совершенствование систем удаления городских и сельскохозяйственных отходов, включая улавливание метана, образующегося на объектах утилизации отходов, как альтернативы его сжиганию (для использования в качестве биогаза); в энергетике: обеспечение доступа к недорогостоящим источникам энергии в быту для приготовления пищи, отопления и освещения; на транспорте: переход на экологически чистые способы производства энергии; приоритетное развитие скоростного городского транспорта, пешеходного и велосипедного движения в городах, а также железнодорожных междугородных грузовых и пассажирских перевозок; переход на более чистые дизельные двигатели для большегрузных автомобилей, автомобили с низким уровнем выбросов, а также более чистые виды топлива, включая горючее с пониженным содержанием серы; в городском планировании: повышение энергоэффективности зданий, озеленение и сокращение площади городов, повышающие их энергоэффективность; в электроэнергетике: более широкое использование видов топлива с низким уровнем выбросов и возобновляемых источников энергии, не основанных на сжигании (таких как энергия солнца, ветра или гидроэнергия); комбинированная генерация тепла и электроэнергии; и распределенная выработка энергии (например, маломасштабные сети электроснабжения и размещение

солнечных батарей на кровле домов); в сфере удаления муниципальных и сельскохозяйственных отходов: стратегии сокращения отходов, разделения отходов, утилизации и повторного использования или переработки отходов, а также усовершенствованные методы удаления биологических отходов, такие как анаэробное разложение отходов для производства биогаза, являются осуществимыми недорогостоящими альтернативами открытому сжиганию твердых отходов, за исключением случаев, когда сжигание неизбежно и должны применяться технологии сжигания со строгим контролем выбросов; и в области здравоохранения: перевод служб здравоохранения на путь низкоуглеродного развития может способствовать более устойчивому и экономически эффективному оказанию услуг, а также снижению экологических рисков для здоровья пациентов, работников здравоохранения и сообщества. Реализуя меры политики, не оказывающие негативного влияния на климат, сектор здравоохранения может продемонстрировать лидерство на общественном уровне, а также улучшить оказание медицинских услуг. Промышленные процессы генерируют значительные объемы газообразных, жидких и твердых отходов, которые загрязняют природные экосистемы. Опасные химические вещества, входящие в состав этих отходов, мигрируют по экологическим трофическим цепочкам, аккумулируясь в почве, водных ресурсах и атмосфере, и в конечном итоге попадают в организм человека, представляя серьезную угрозу для его здоровья.

Ранее океаны вызывали у людей восхищение и трепет, однако с течением времени отношение к ним изменилось, и моря стали источником загрязнения. А ведь вода критически важна для жизни, она регулирует температуру тела, транспортирует питательные вещества, выводит токсины, смазывает суставы, поддерживает метаболизм, работу мозга, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем, а также влияет на настроение, состояние кожи, волос и иммунитет, а её дефицит приводит к обезвоживанию и снижению работоспособности, ухудшение состояния кожи, проблемы с почками (камни), головокружение и проблемы с давлением. Тем временем суда утилизируют отходы в открытом океане, а реки переносят в морские воды сточные воды, химические удобрения и взвеси. Атмосферные загрязнители, такие как пестициды и соединения тяжелых металлов, также поступают в океан с осадками. Особый повод для беспокойства вызывает загрязнение нефтью, однако более опасными являются тяжелые металлы, такие как свинец, кадмий и ртуть, обладающие высокой токсичностью и способностью к длительному сохранению в экосистемах. С появлением синтетических материалов, к числу которых относятся пластмассы и химические волокна, был нарушен естественный круговорот веществ в природе. Эти антропогенные соединения, часто обладающие токсическими свойствами, не подвергаются биологическому разложению и не возвращаются в биосферу после использования. Промышленные отходы, содержащие данные материалы, значительно увеличивают уровень загрязнения окружающей среды, при этом природные механизмы самоочищения не способны справиться с нарастающим объемом антропогенных поллютантов.

Экологическая ситуация достигла критической отметки: антропогенное воздействие на биосферу многократно превышает допустимые нормы (в 8-10 раз). В результате в окружающую среду поступают огромные объемы чужеродных веществ, что приводит к деградации биологического разнообразия и разрушению экосистем, создавая предпосылки для экологической катастрофы. Загрязнение окружающей среды оказывает значительное негативное влияние на физическое и психическое здоровье человека. Загрязненный атмосферный воздух является фактором риска для развития заболеваний дыхательной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем, а также способствует накоплению генетических мутаций. Вода, являясь причиной около 85% всех заболеваний, содержит токсичные соединения, тяжелые металлы, органические загрязнители и патогенные микроорганизмы, что приводит к широкому спектру патологий. Повышенное содержание солей в питьевой воде увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний, а

используемые для дезинфекции хлор и его соединения со временем могут оказывать канцерогенное и мутагенное воздействие. Загрязнение почвы токсичными тяжелыми металлами, радиоактивными элементами, гербицидами и пестицидами представляет серьезную угрозу для здоровья человека.

Чувствительность к загрязнению окружающей среды варьируется в зависимости от возраста, пола и общего состояния здоровья, при этом наиболее уязвимыми группами являются дети, пожилые люди и лица с хроническими заболеваниями. Хроническое отравление, возникающее в результате регулярного воздействия даже незначительных доз токсичных веществ, проявляется в изменении поведенческих паттернов, нейropsychических расстройствах, снижении концентрации внимания, нарушении когнитивных функций и резких перепадах настроения.

Для улучшения состояния здоровья населения необходимо разработать и внедрить национальные программы охраны здоровья, которые должны быть подкреплены государственной и местной поддержкой, а также предусматривать активное сотрудничество в области мониторинга экологической обстановки. Современная медицина располагает значительными возможностями для профилактики, диагностики и лечения различных заболеваний, и обеспечение доступа каждого человека к данным медицинским услугам является приоритетной задачей. Для решения существующих экологических проблем, сохранения здоровья населения и защиты окружающей среды необходимо разработать и внедрить ответственную экологическую политику. В связи с этим перед обществом стоит важная задача формирования экологического сознания у населения, что включает в себя комплекс мер по экологическому образованию и воспитанию. Целью данных мер является формирование у населения экологического научного мировоззрения, экологической этики, психологии и правосознания, которые должны стать доминирующими в общественном сознании.

Одним из ключевых направлений современной экологии является разработка технологий, минимально воздействующих на окружающую среду. Технологии, обладающие данным свойством, называются экологичными. Научные дисциплины, занимающиеся принципами создания таких технологий, получили название инженерной или промышленной экологии. С развитием промышленности становится очевидным, что минимизация антропогенного воздействия на окружающую среду возможна путем более эффективного использования отходов одного производства в качестве сырья для другого. Это приводит к формированию концепции «безотходного» производства, которая не только снижает уровень загрязнения, но и способствует экономии природных ресурсов, запасы которых на планете ограничены.

Существование человечества на Земле находится под угрозой. Наша будущая судьба как биологического вида висит на волоске. Мы рискуем повторить участь динозавров, но, в отличие от них, наша гибель может стать результатом не внешних факторов, а нашей неспособности рационально использовать свое влияние. Данная проблема является центральной в современных научных исследованиях.

Список использованных источников

1. Аттенборо Д. Жизнь на нашей планете. Мое предупреждение миру на грани катастрофы. Эксмо, 2021. 304с.
2. Гёпель М. Мир после нас: Как не дать планете погибнуть. Альпина Паблишер, 2021. 173с.
3. Морозов М. Здоровый человек и его окружение. Здоровье сберегающие технологии: учебное пособие для СПО. Лань, 2021. 372с.
4. Хоуп Д. Темная сторона изобилия. Как мы изменили климат и что с этим делать дальше. Альпина Паблишер, 2022. 220с.

Ecology and human

Fedorova A.V., Korolikhina N.E.

Orenburg Medical College – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article examines the human impact on the environment, what consequences it has on society; the fields of application of industry to the environment are analyzed; special attention is paid to solving environmental problems, and the prospects for «waste-free» production are also being considered.

Keywords: ecology, biosphere, ecosystem, anthropogenic impact, environment, ecological disaster

УДК 616.7+659.3

Информированность населения о проблеме межпозвоночной грыжи

Хвалева Т.Ю.

Оренбургский медицинский колледж – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье дается определение межпозвоночной грыжи, результаты исследования о информированности населения о проблеме межпозвоночной грыжи.

Ключевые слова: межпозвоночная грыжа, правильное питание, ЗОЖ

Межпозвоночная грыжа – одно из следствий остеохондроза, представляющее собой выпячивание межпозвоночного диска между телами позвонков [3].

Грыжа диска так же естественна для взрослого человека, как, например, седые волосы. По статистике к 30 годам она есть у 80% населения, после 40 лет – уже у 90%, но лишь у пяти человек из ста она является источником боли.

Для того чтобы выяснить степень информированности населения о факторах развития грыж межпозвоночных дисков была составлена анкета и проведено анкетирование [1].

В анкетировании принимали участие мужчины и женщины разного возраста и разного социального статуса. Всего в анкетировании приняли участие 80 человек.

1. Ваш возраст (рисунок 1):

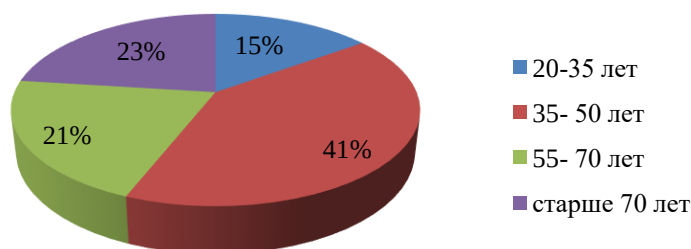


Рисунок 1– Диаграмма возрастного состава опрошенных

Из диаграммы следует, что самая большая группа опрошенных 41%, составили лица 35-50 лет, самая маленькая группа 15% лица 20-35 лет.

2. Ваш пол (рисунок 2):

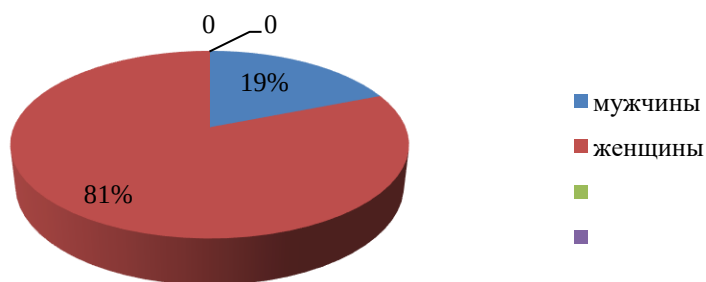


Рисунок 2 – Диаграмма распределения опрошенных по полу

Из рисунка 5 следует, что 81% опрошенных составили женщины, 19% мужчины.

3. Социальный статус (рисунок 3):

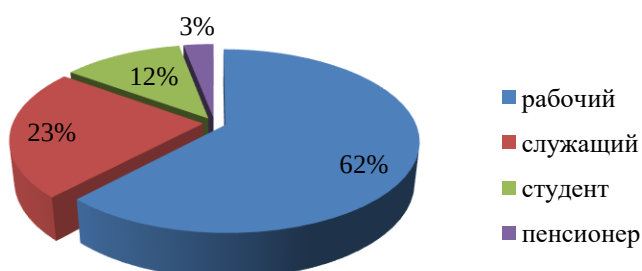


Рисунок 3 – Диаграмма социальный статус

Из диаграммы видно, что 62% составили рабочие профессии, 23% – служащие, 12% – студенты и 3% – пенсионеры.

4. Испытываете ли Вы боли в спине (рисунок 4)?

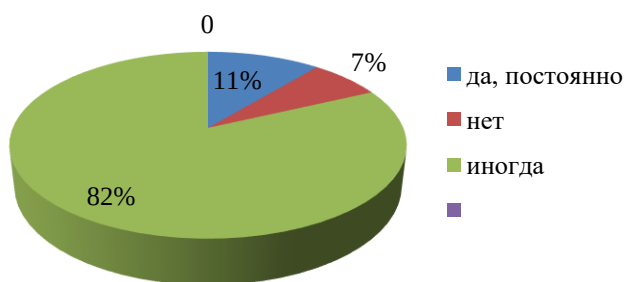


Рисунок 4 – Диаграмма боли в спине

Из диаграммы следует, что только 7% опрошенных никогда не испытывали боли в спине, 82% – испытывают боль иногда, 11% – постоянно.

5. Связана ли Ваша работа с тяжелым физическим трудом (рисунок 5)?

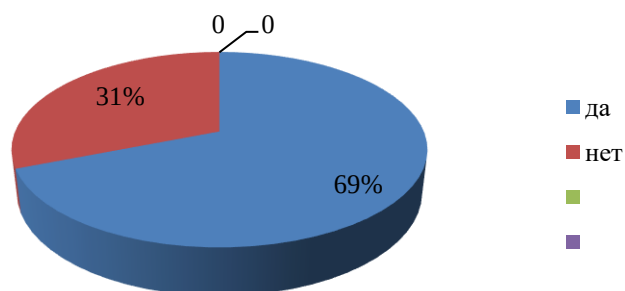


Рисунок 5 – Диаграмма тяжелый физический труд

Из рисунка видно, что 69% считают свой труд тяжелым.

6. Считаете ли Вы, что боль в спине может возникать из-за тяжелого физического труда (рисунок 6)?

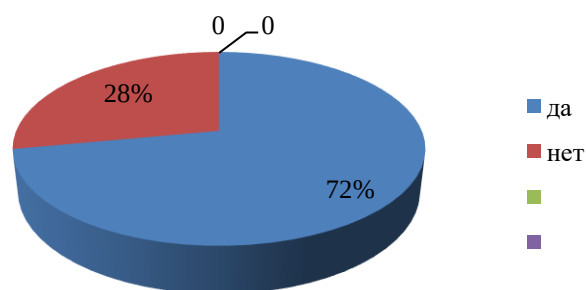


Рисунок 6 – Диаграмма возникновения боли в спине

72% опрошенных ответили, что считают возникновение боли в спине следствием тяжелого физического труда.

7. Когда последний раз Вы обращались к врачу, по поводу боли в спине (рисунок 7)?

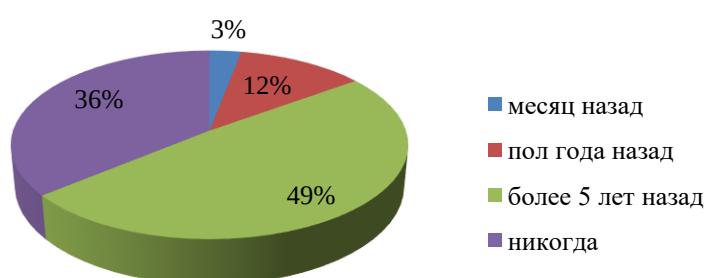


Рисунок 7 – Диаграмма частоты обращений к врачу

Из диаграммы видно, что подавляющее большинство 49%, обращалось к врачу более 5 лет назад, 36% – вообще никогда не обращались за помощью к врачу.

8. Выполняете ли Вы назначения врача (рисунок 8)?

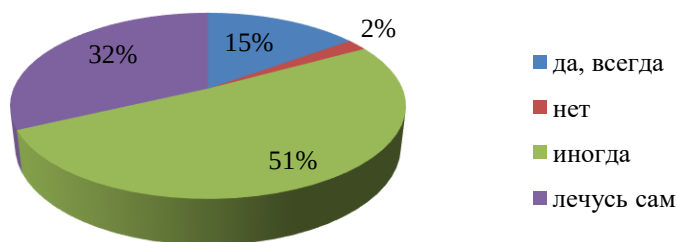


Рисунок 8 – Диаграмма выполнения назначений врача

На рисунке показано, что только 15% всегда выполняют назначения врача, 51% – иногда, 2% – никогда, а 32% заявили, что лечатся сами.

9. Делаете ли Вы упражнения лечебной гимнастики (рисунок 9)?

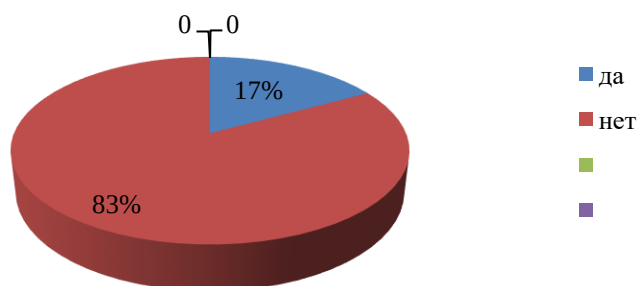


Рисунок 9 – Диаграмма лечебная физкультура

На данный вопрос утвердительно ответили только 17% опрошенных, 83% сказали, что не делают и никогда не делали.

10. Соблюдаете ли Вы принципы здорового питания (рисунок 10)?

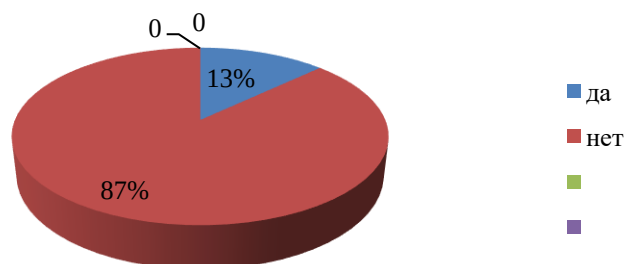


Рисунок 10 – Диаграмма здорового питания

На последний вопрос анкеты утвердительно ответили только 13% опрошенных, 87% отметили, что никогда не соблюдали.

После проведенного анкетирования можно сделать вывод:

- частые боли испытывают в основном лица, занимающиеся тяжелым физическим трудом;
- даже при возникновении боли в спине мало кто посещает врача и выполняет его назначения;

– очень незначительный процент опрошенных заявили, что делают упражнения лечебной гимнастики и придерживаются правильного питания [2].

Список использованных источников

1. Бубновский С.М. Остеохондроз – не приговор! Грыжа позвоночника – не приговор! 2-е изд., перераб. и доп. М.: Э, 2017. 362с.
2. Козлова Л.В. Основы реабилитации для мед. колледжей: учебник. 10-е стер. изд. Ростов н/Д.: Феникс, 2018. 475 с.
3. Остеохондроз и межпозвоночная грыжа. Жизнь без боли: причины и симптомы, методы лечения, профилактика / авт.-сост. А.Г. Красичкова. М.: Мир Книги Ритейл, 2018. 287 с.

Awareness of the population about the problem of intervertebral hernia

Khvaleva T.Yu.

Orenburg Medical College – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article defines an intervertebral hernia, the results of a study on public awareness of the problem of intervertebral hernia.

Key words: *intervertebral hernia, proper nutrition, healthy lifestyle*

УДК 796.011.3

Физическая культура и её роль в здоровьесбережении студентов и рабочих

Черных М.Е.

Оренбургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение Оренбургского института путей сообщения – филиала ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

В статье обосновывается фундаментальная роль здоровья как основы качества жизни, образовательных и профессиональных достижений. Рассматривается современная проблема ослабления здоровья из-за высокой учебной и рабочей нагрузки, малоподвижного образа жизни и вредных привычек; автор определяет физическую культуру в учебных заведениях как ключевой инструмент формирования здоровьесберегающей среды, подробно анализируя принципы построения таких занятий и их оздоровительный потенциал; статья также затрагивает проблему сохранения физической активности в профессиональной деятельности и предлагает практические рекомендации по профилактике негативных последствий сидячего труда.

Ключевые слова: *физическая культура, оздоровительные занятия, здоровьесберегающие технологии*

Самое важное в жизни человека – это здоровье. Без здоровья человек не сможет выполнять даже базовые функции, не говоря уже о рабочих задачах. Чем дольше сможет сохранять своё здоровье, тем выше продолжительность и качество жизни. И тем более высокие достижения он сможет достичь в образовании и карьере.

По определению Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ) «здоровье – это состояние физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов».

В наше время интенсивность учебного и рабочего процесса настолько высокая, что является причиной ослабления здоровья и ростом числа различных отклонений. К причинам этих отклонений можно отнести малоподвижный образ жизни, вредные привычки, питание. Впоследствии этого возникают психоэмоциональные изменения, такие как замкнутость, чрезмерная возбудимость, переутомляемость, апатия. В связи с этим встает необходимость о комплексе процедур и мер, направленных на решение оздоровительных задач физического воспитания.

По данным ВОЗ, более 1,4 миллиарда взрослых людей во всем мире недостаточно активны, что является основной причиной неинфекционных заболеваний.

В учебных заведениях основой формирования здорового образа жизни и внедрения здоровьесберегающих технологий выступает физическое воспитание в рамках учебной дисциплины «Физическая культура». Эта дисциплина имеет педагогическую, оздоровительную, профессиональную и социальную направленность.

Уроки физической культуры являются главной формой организации физического воспитания студентов. Поэтому правильная организация здоровьесберегающих занятий крайне важна: она обеспечивает сохранение и повышение жизненных сил всех участников учебного процесса, а также позволяет применять полученные навыки самостоятельно во внеурочное время и в дальнейшей жизни.

При планировании и проведении занятия необходимо опираться на ключевые современные требования к уроку с применением здоровьесберегающих технологий:

- оптимальное сочетание различных видов активности;
- использование методов, стимулирующих инициативу и творчество учащихся;
- формирование устойчивой учебной мотивации;
- реализация индивидуального подхода с учётом личностных возможностей

студентов.

Здоровьесберегающие занятия строятся на следующих принципах:

- обеспечение достаточной двигательной активности;
- соблюдение оздоровительного режима;
- учёт индивидуальных особенностей и способностей каждого студента.

Согласно теории и практике физического воспитания, особую роль играют упражнения на развитие выносливости (бег, прыжки, подвижные игры, лыжная подготовка, туризм, ориентирование). Они укрепляют сердечно-сосудистую и дыхательную системы, улучшают деятельность нервной системы, что в целом способствует укреплению здоровья и повышению работоспособности. Упражнения, направленные на освоение правильной техники ходьбы, бега, прыжков, метаний, сохранения равновесия, позволяют дифференцировать нагрузку для студентов основной и подготовительной медицинских групп с учётом их возраста и дозировки.

Целостное отношение к здоровью формируется не только на занятиях, но и во внеурочной деятельности. Наряду с обязательными занятиями применяются такие формы, как работа спортивных секций и спортивно-массовые мероприятия. Они способствуют физическому развитию, укреплению здоровья, повышению успеваемости и воспитанию дисциплины. Регулярное участие в физкультурных событиях приучает студентов к ежедневной заботе о здоровье и соблюдению режима дня.

В учебных заведениях «Физическая культура» является не только учебной дисциплиной, но и ключевым компонентом гармоничного развития личности. На этих занятиях ведётся профилактическая и воспитательная работа, предупреждающая возникновение и развитие заболеваний. Как элемент здоровьесберегающих технологий, физическая культура обеспечивает комплекс мер по улучшению физического состояния, повышению активности и профилактике болезней – как в учебное, так и во внеурочное время. Например, в Оренбургском техникуме железнодорожного транспорта, помимо основных уроков, действует ряд спортивных секций, доступных для всех студентов. Эти меры способствуют росту интереса к спорту в период обучения.

При поступлении человека на работу забота о своём здоровье ложиться полностью на человека. Но работодатель может помогать в этом. Например, давать путёвки в санатории и или скидки на абонементы с спортивные секции или залы. Но Число регулярно занимающихся в фитнес-клубах россиян составляет всего 4% по интересам.

В современном профессиональном мире существует множество специальностей, предполагающих преимущественно сидячий характер работы. Подобная деятельность неизбежно ведет к дефициту физической активности и формированию малоподвижного образа жизни у сотрудников. Ежедневное многочасовое пребывание перед экранами компьютеров и другой техники негативно сказывается на функционировании как физических, так и психических процессов, вызывает повышенную утомляемость и, как результат, снижение общей работоспособности.

Известно, что движение является одной из фундаментальных биологических потребностей организма, играющей ключевую роль в его жизнедеятельности и развитии. При недостаточной физической активности снижаются гормональные резервы, что оказывает пагубное влияние на все системы организма. Начинаются проблемы с опорно-двигательным аппаратом: появляются боли в суставах, увеличивается масса тела, снижается функциональная активность жизненно важных органов. Как можно уменьшить риск возникновения этих нарушений?

Одна из важнейших рекомендаций заключается в сокращении времени, проводимого в сидячем положении. Желательно каждые 30 минут делать короткие перерывы в работе, выполняя несложные упражнения для восстановления мышечного тонуса и снятия психофизического напряжения. В свободное от работы время необходимо стремиться к большей подвижности: чаще ходить пешком, выполнять ежедневную утреннюю зарядку, по возможности посещать тренажерный зал или спортивную секцию, соответствующую личным интересам.

Физическая культура представляет собой важнейшую социальную практику, цель которой – укрепление здоровья и развитие психофизического потенциала человека через систематическую и осмысленную двигательную активность.

Вместе с принципами здорового образа жизни она становится ключевым инструментом для сохранения здоровья. Её влияние выходит далеко за рамки физического развития, затрагивая все сферы жизни: она воспитывает личность, укрепляет дух, стимулирует к самосовершенствованию, облегчает адаптацию в обществе, повышает устойчивость к стрессу и формирует устойчивую привычку заботиться о своём благополучии. Таким образом, физическая культура создаёт основу для поддержания здоровья на всех этапах жизни человека.

Список использованных источников

1. Кермен Э. Только 4% населения России регулярно занимаются в фитнес-клубах [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/sport/500472-tol-ko-4-naselenia-rossii-regularno-zanimautsa-v-fitness-klubah> (дата обращения 10.12.2025).
2. Стелла Ш. Исследование Rambler&Co: почти половина россиян занимаются спортом в свободное время в фитнес-центре возле дома [Электронный ресурс]. URL: <https://doctor.rambler.ru/news/50555112-issledovanie-rambler-co-pochti-polovina-rossiyan-zanimayutsya-sportom-v-svobodnoe-vremya-v-fitness-tsentre-vozle-doma/> (дата обращения 09.12.2025).
3. Обляхова М.С. Профессиональная физическая подготовка работников железной дороги [Электронный ресурс]. URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018027603> (дата обращения 10.12.2025).
4. Хузина Г.К., Гареева А.Ф. Роль физической культуры в укреплении здоровья студентов [Электронный ресурс]. URL: <https://apni.ru/article/1277-rol-fizicheskoy-kulturi-v-ukreplenii-zdorovya> (дата обращения 10.12.2025).

Physical culture and its role in preserving the health of students and workers

Chernykh M.E.

Orenburg Railway Transport Technical School – structural subdivision of Orenburg Institute of Railway Engineering – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volga State Transport University», Orenburg, Russia

The article substantiates the fundamental role of health as the basis for quality of life, educational and professional achievements; it considers the current problem of health deterioration due to high academic and workloads, sedentary lifestyle, and bad habits; the author defines physical culture in educational institutions as a key tool for creating a health-preserving environment, analyzing in detail the principles of organizing such classes and their health-improving potential; the article also touches upon the problem of maintaining physical activity in professional activities and offers practical recommendations for preventing the negative consequences of sedentary work.

Keywords: *physical culture, health-improving classes, health-preserving technologies*