|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\БТЖТ музей\Desktop\Эмблема техникума\Малый размер.png | Государственное профессиональное образовательное учреждение  «Беловский многопрофильный техникум» |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рассмотрено:**  Заседание ЦМК  Протокол №\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.В. Арефьева  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |  | **Утверждаю:**  Зам. директора по УПР  ГПОУ БМТ  \_\_\_\_\_\_\_\_ М.М.Пономаренко  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019\_г. |

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОДП.01 ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте

(железнодорожном транспорте)

очная форма обучения

*Базовая подготовка*

Белово

2019

Конспект лекций учебной дисциплины разработан на основе рабочей программы ОДП.01 Введение в специальность по специальности 27.02.03.

Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Составитель: Гунько Н.А.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **страницы** |
| **1** | **Обшие сведения** | **3** |
| **2** | **Структура управления ОАО «РЖД»** | **4** |
| **3** | **Совершенствование организационной структуры и процессов внедрения новой техники, современных производственных и управленческих технологий – как основные приоритеты в работе ОАО «РЖД»** | **18** |
| **4** | **Литература** | **118** |

# Общие сведения

Дисциплина «Введение в специальность» принадлежит к циклу общеобразовательных учебных дисциплин. При преподавании дисциплины используются такие методы обучения, как лекция и беседа.

Целью настоящего конспекта является оказание теоретической помощи студентам в изучении дисциплины. Конспекты лекций составлены в соответствии с ФГОС СПО в области общих требований к образованности выпускника.

В каждом разделе представлены лекции по основным темам дисциплины. Лекция содержит: план (перечень вопросов, рассматриваемых в рамках темы); изложение основных вопросов, в соответствии с представленным планом, контрольные вопросы.

Конспект лекций предназначен для студентов очной форм обучения и может быть использован студентами как во время учебных занятий по дисциплине «Введение в специальность», так и в рамках внеаудиторной самостоятельной работы.

**1.Структура управления ОАО «РЖД»**

* 1. План:

Структура управления ОАО «РЖД»

Структура управления железнодорожным транспортом в условиях реформирования.

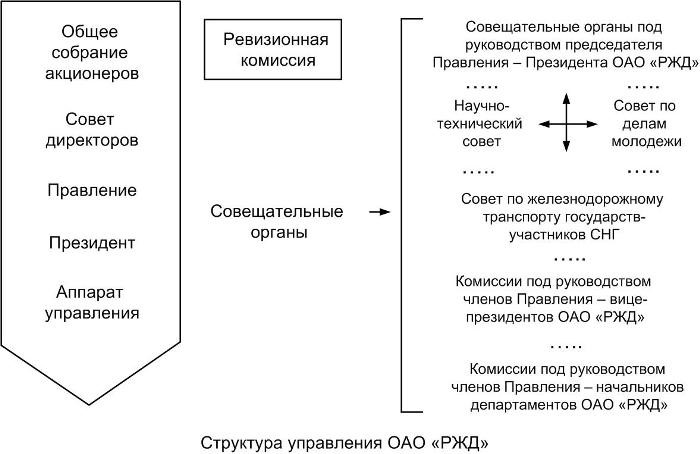
**Структура управления ОАО «РЖД»**

Высшим органом управления ОАО «РЖД» является Общее собрание акционеров. Единственным акционером Компании является Российская Федерация, от имени которой полномочия осуществляются Правительством РФ.

Правительство РФ единолично принимает решение и оформляет письменно численный и персональный состав Совета директоров ОАО «РЖД». Состав Совета директоров в 2010 году - (9 человек + председатель). Членам Совета директоров ОАО «РЖД» не выплачивается вознаграждение за исполнение своих обязанностей в рамках Совета.

Правление ОАО «РЖД» осуществляет общее руководство хозяйственной деятельностью Компании. Правление ОАО «РЖД» состоит из: председателя Правления Общества – Президента ОАО «РЖД», вицепрезидентов, руководителей железных дорог, руководителей подразделений аппарата управления Общества и др.

Ревизионная комиссия создана для контроля за финансовохозяйственной деятельностью ОАО. Члены Ревизионной комиссии не могут одновременно занимать какие-либо должности в органах управления ОАО "РЖД". В настоящее время ревизионная комиссия ОАО «РЖД» состоит из 7 человек – чиновников Минэкономразвития России, Росимущества, Минтранса.



***Новая структура управления ОАО «РЖД»***

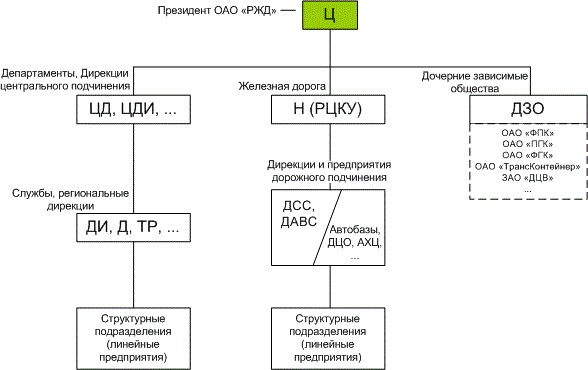


Схема новой структуры управления

Завершена работа по выделению из состава дорог комплекса инфраструктуры и организации его работы в условиях центрального управления. В составе дорожной дирекции инфраструктуры (ДИ) создан Центр управления состоянием инфраструктуры, который обеспечивает управление оперативной деятельностью дирекции на основе системного и тотального контроля состояния объектов инфраструктуры. С 2012 года ДИ передана в состав Центральной дирекции инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД» в качестве структурного подразделения.

Таким образом, в границах железной дороги сформирована структура холдинга «РЖД», состоящая на данном этапе структурной реформы из:

* подразделений ОАО «РЖД» - филиалов и структурных подразделений;
* дочерних и зависимых обществ ОАО «РЖД»;
* подразделений, сохраненных в составе железной дороги.

Ответственность за ведение хозяйственной деятельности и достижение установленных параметров возлагается на конкретное региональное подразделение холдинга «РЖД», железная дорога, напрямую не вмешиваясь в деятельность подразделений, будет осуществлять корпоративную и технологическую координацию всех подразделений ОАО «РЖД», а также дочерних и зависимых обществ ОАО «РЖД», расположенных в ее границах.

С 2012 года железные дороги продолжают свою работу, осуществляют хозяйственную деятельность и дополнительно функции Регионального центра корпоративного управления.

Дорога сохраняет свое наименование и расширяет свои полномочия.

Юридический статус дороги как филиала ОАО «РЖД» не изменяется. ***Филиалы ОАО "РЖД":***

* филиалы – железные дороги;
* функциональные филиалы;
* филиалы – перевозочные компании;
* филиалы в области технико-экономического и финансового обеспечения;
* филиалы в области капитального строительства;
* филиалы в области ремонта подвижного состава;
* филиалы в области путевого хозяйства;
* филиалы в области информатизации и связи;
* филиалы в области социальной сферы;  филиалы – проектные бюро;  иные филиалы.

***Железные дороги – Филиалы ОАО «РЖД»:***

1. Октябрьская
2. Калининградская
3. Московская
4. Горьковская
5. Северная
6. Северо-Кавказская
7. Юго-Восточная
8. Приволжская
9. Куйбышевская
10. Свердловская
11. Южно-Уральская
12. Западно-Сибирская
13. Красноярская
14. Восточно-Сибирская
15. Забайкальская
16. Дальневосточная

Представительства ОАО "РЖД"

* Представительство в Венгрии (г. Будапешт).
* Представительство в Германии (г. Берлин).
* Представительство в Китае (г. Пекин).
* Представительство в Северной Корее (г. Пхеньян).
* Представительство в Польше (г. Варшава).
* Представительство в Словакии (г. Братислава).
* Представительство в Украине (г. Киев).
* Представительство в Финляндии (г. Хельсинки).
* Представительство в Белоруссии (г. Минск).
* Представительство в Эстонии (г. Таллинн).
* Представительство во Франции (г. Париж).
* Дочерние и зависимые общества ОАО "РЖД"

**Структура управления железнодорожным транспортом в условиях реформирования.**

Железнодорожный комплекс имеет особое стратегическое значение для России. Он является связующим звеном единой экономической системы, обеспечивает стабильную деятельность промышленных предприятий, своевременный подвоз жизненно важных грузов в самые отдаленные уголки страны, а также является самым доступным транспортом для миллионов граждан.

Открытое акционерное общество "Российские железные дороги" входит в мировую тройку лидеров железнодорожных компаний. Это определяют следующие факторы:

* огромные объемы грузовых и пассажирских перевозок;
* высокие финансовые рейтинги;
* квалифицированные специалисты во всех областях железнодорожного транспорта;
* большая научно-техническая база;
* проектные и строительные мощности;
* значительный опыт международного сотрудничества.

ОАО "РЖД" было учреждено постановлением Правительства РФ от 18 сентября 2003 года № 585. Создание компании стало итогом первого этапа реформирования железнодорожной отрасли в соответствии с постановлением Правительства РФ от 18 мая 2001 года № 384.

***1 октября 2003 года – начало деятельности ОАО "РЖД".***

***Учредителем и единственным акционером ОАО "РЖД" является Российская Федерация***. От имени Российской Федерации полномочия акционера осуществляет Правительство Российской Федерации.

***Имущество компании*** было сформировано путем внесения в уставный капитал ОАО "РЖД" по балансовой стоимости активов 987 организаций федерального железнодорожного транспорта, принадлежащих государству.

***Динамика роста уставного капитала ОАО "РЖД"***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Размер уставного  капитала (в руб.) | Размер уставного  капитала (в акциях) |
| 01.01.2007  г. | 1 535 700 000 000 | 1 535 700 000 |
| 01.01.2008  г. | 1 541 697 819 000 | 1 541 697 819 |
| 01.01.2009  г. | 1 583 197 189 000 | 1 583 197 189 |
| 07.07.2009  г. | 1 594 516 219 000 | 1 594 516 219 |
| 01.01.2011  г. | 1 698 128 067 000 | 1 698 128 067 |
| 01.01.2012  г. | 1 786 715 588 000 | 1 786 715 588 |
| 24.12.2012  г. | 1 826 876 540 000 | 1 826 876 540 |
| 15.07.2013  г. | 1 887 709 216 000 | 1 887 709 216 |
| 31.07.2014  г. | 1 960 152 865 000 | 1 960 152 865 |

***Технические характеристики ОАО "РЖД"***

|  |  |
| --- | --- |
| Эксплуатационная длина железных дорог | 85,2 тыс. км |
| Протяженность электрифицированных линий | 43,3 тыс. км |
| Доля в грузообороте транспортной системы России | 43,2%\* |
| Доля в пассажирообороте транспортной системы России | 28,6% |

\*С учетом трубопроводного транспорта.

***Парк подвижного состава***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид |  | Количество, тыс. |
| Грузовые локомотивы (электровозы  тепловозы) | и | 11,1 |
| Грузовые вагоны всех типов\* |  | 54,2 |
| Маневровые локомотивы (тепловозы) |  | 6,1 |
| Пассажирские локомотивы (электровозы тепловозы) | и | 3,1 |
| Пассажирские вагоны дальнего следования |  | 24,1 |
| Пассажирские вагоны пригородных поездов |  | 15,6 |

\*Используется только для технологических нужд ОАО "РЖД".

***Миссия компании*** состоит в удовлетворении рыночного спроса на перевозки, повышении эффективности деятельности, качества услуг и глубокой интеграции в евро-азиатскую транспортную систему.

***Главные цели деятельности общества*** - обеспечение потребностей государства, юридических и физических лиц в железнодорожных перевозках, работах и услугах, оказываемых железнодорожным транспортом, а также извлечение прибыли.

***Стратегические цели компании:***

* увеличение масштаба транспортного бизнеса;
* повышение производственно-экономической эффективности;
* повышение качества работы и безопасности перевозок;
* глубокая интеграция в евро-азиатскую транспортную систему;  повышение финансовой устойчивости и эффективности. ***Виды деятельности:***
* грузовые перевозки;
* пассажирские перевозки в дальнем сообщении;
* пассажирские перевозки в пригородном сообщении;
* предоставление услуг инфраструктуры;
* предоставление услуг локомотивной тяги;
* ремонт подвижного состава;
* строительство объектов инфраструктуры;
* научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;  содержание социальной сферы.

***Реформа отрасли***

18 мая 2001 года Правительством Российской Федерации была утверждена Программа структурной реформы на железнодорожном транспорте.

***Цели реформы железнодорожного транспорта, определенные программой***

* Повышение устойчивости работы железнодорожного транспорта, его доступности, безопасности и качества предоставляемых им услуг для обеспечения единого экономического пространства страны и общенационального экономического развития.
* Формирование единой гармоничной транспортной системы страны.
* Снижение совокупных народно-хозяйственных затрат на перевозки грузов железнодорожным транспортом.
* Удовлетворение растущего спроса на услуги железнодорожного транспорта.

***Задачи и принципы, направленные на достижение целей реформы:***

* Разделение функций государственного управления и организации хозяйственной деятельности на железнодорожном транспорте с одновременным выделением из монопольной структуры конкурентных видов деятельности.
* Сохранение единой государственной сетевой производственной инфраструктуры железных дорог и централизованного диспетчерского управления.
* Поэтапное прекращение перекрестного субсидирования между грузовыми и пассажирскими, внутрироссийскими и экспортно-импортными перевозками.
* Совершенствование тарифной политики.
* Дальнейшее развитие конкуренции в сфере перевозок грузов, ремонта подвижного состава, перевозок и обслуживания пассажиров.
* Недопущение слияния предприятий, действующих в потенциально конкурентной среде, с предприятиями естественно-монопольного сектора.
* Обеспечение гарантированного недискриминационного доступа к инфраструктуре федерального железнодорожного транспорта независимых грузовых и пассажирских компаний-операторов и пользователей подвижного состава.
* Выделение из сферы деятельности федеральных железных дорог объектов социально-бытового и другого назначения (кроме специализированных) для снижения непроизводственных издержек.
* Обеспечение финансовой прозрачности всех видов хозяйственной деятельности отрасли, в том числе на основе введения раздельного финансового учета.
* Осуществление мер, обеспечивающих повышение инвестиционной привлекательности системы железнодорожного транспорта.
* Повышение материальной заинтересованности работников железнодорожного транспорта и обеспечение им социальных гарантий.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **I**  **2001 - 2003 гг.** |  | **этап** | **(подготовительный)** |

* Разделение на железнодорожном транспорте функций государственного регулирования и хозяйственного управления, создание ОАО "Российские железные дороги".
* Разработка проектов законодательных и иных нормативных актов для реализации Программы структурной реформы на железнодорожном транспорте.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **II** |  |  | **этап** |
| **Оптимизация**  **2003 - 2005 гг.** | **структуры** | **управления** | **РЖД** |

Создание ДЗО ОАО "РЖД", осуществляющих открытые для конкуренции виды деятельности:

* грузовые перевозки,
* пригородные пассажирские перевозки,
* сервисные предприятия,
* телекоммуникации
* НИОКР и проектирование ж/д транспорта.

Сокращение перекрестного субсидирования пассажирских перевозок.

Создание условий для повышения уровня конкуренции в сфере грузовых и пассажирских перевозок.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **III** |  |  |  |  | **этап** |
| **Создание** | **и** | **развитие** | **конкурентного** | **рынка** | **железнодорожных** |

**перевозок**

**2006 - 2010 гг.**

* Развитие в сфере грузовых перевозок.
* Переход большей части (60% и более) парка грузовых вагонов в частную собственность.
* Создание Федеральной пассажирской компании по перевозкам в дальнем следовании.
* Формирование пригородных пассажирских компаний с участием субъектов Российской Федерации.
* Продажа акций дочерних общество ОАО "РЖД" частным собственникам с целью привлечения инвестиций в железнодорожную структуру.

В целом, результаты проведенных трех этапов реформирования железнодорожного транспорта получили положительную оценку на заседании Президиума Правительства Российской Федерации в январе 2011 г., при этом отмечено, что ряд важнейших решений еще предстоит принять. В этой связи руководством страны принято решение продлить реализацию структурных преобразований на железнодорожном транспорте еще на пять лет в рамках осуществления четвертого этапа реформы. В настоящее время федеральными органами исполнительной власти подготавливаются соответствующие изменения в Программу структурной реформы на железнодорожном транспорте

***Документы по реформированию железнодорожного транспорта:***

Постановление Правительства РФ №384 от 18.05.2001

"О программе структурной реформы на железнодорожном транспорте"

Постановление Правительства Российской Федерации № 283 от

6.05.2003

План мероприятий по реализации Программы структурной реформы на железнодорожном транспорте на 2003-2005 гг.

Постановление Правительства РФ №585 от 18.09.2003 "О создании открытого акционерного общества "Российские железные дороги"

***Основные направления реформирования в 2013 г.***

* отработка технологии управления вагонным парком в условиях множественности операторов подвижного состава;
* внесение необходимых изменений в нормативно-правовую базу железнодорожного транспорта, в том числе для оптимизации условий использования инфраструктуры и регулирования деятельности операторов;
* оптимизация условий работы с привлеченным парком вагонов в целях обеспечения его эффективности;
* согласование порядка и условий проведения эксперимента по созданию института локальных перевозчиков и подготовка соответствующих нормативно-правовых условий;
* взаимодействие с органами власти всех уровней и оптимизация деятельности пассажирских компаний в целях обеспечения безубыточности пассажирских перевозок;
* согласование механизма реализации "сетевого контракта" на пилотные участки, а также подготовка необходимой нормативнометодической и информационной базы для внедрения сетевого контракта в полном объеме;
* дальнейшее совершенствование тарифного регулирования.

С 2011 года в соответствии с правительственными решениями реформирование железнодорожного транспорта осуществляется в рамках реализации IV этапа структурной реформы и Целевой модели рынка грузовых железнодорожных перевозок на период до 2015 года.

## Реформирование в сфере грузовых железнодорожных перевозок

Принятая модель рынка грузовых железнодорожных перевозок создала существенные стимулы к развитию частной операторской деятельности – бизнеса по предоставлению вагонов под перевозку грузов. Приход частных инвестиций в операторский сегмент позволил остановить быстрое старение грузового парка. За годы реформ приобретено более 400 тыс. вагонов, вложено около 600 млрд рублей. К началу 2011 года доля вагонного парка независимых от ОАО "РЖД" операторов составляла 45%.

Компанией разработан и в конце декабря 2012 года принят Единый сетевой технологический процесс железнодорожных грузовых перевозок (ЕСТП), который направлен на упорядочение взаимодействия всех участников перевозочного процесса. Полномасштабное внедрение ЕСТП вместе с изменениями в нормативной правовой базе, регулирующей организацию перевозок грузов железнодорожным транспортом, обеспечит устойчивость перевозочного процесса, оптимизацию затрат, рациональное использование инфраструктуры.

Для эффективного внедрения новой технологии и повышения дисциплины размещения и перемещения грузовых вагонов на ограниченной по пропускной способности инфраструктуре общего пользования планируется нормативно установить ответственность владельцев подвижного состава за непроизводительное занятие железнодорожных путей общего пользования. Именно на это направлены внесенные в Правительство РФ изменения в Федеральный закон "Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации", устанавливающие, в том числе:

* плату за предоставление железнодорожных путей общего

пользования, порядок и случаи ее взимания;

* обязанность грузополучателя, владельца вагонов обеспечить уборку вагонов с железнодорожных путей общего пользования после выгрузки грузов или предъявление порожних вагонов к перевозке и установление экономических санкций в размере пятикратной платы за использование железнодорожных путей общего пользования при невыполнении этой обязанности более 3 суток;
* распространение положений Устава, регулирующих отношения по перевозке грузов, на перевозку порожних вагонов.

Большое внимание уделяется совершенствованию тарифного регулирования железнодорожного транспорта:

***Пассажирские перевозки***

Одна из основных целей структурной реформы – прекращение перекрестного финансирования пассажирских перевозок за счет грузовых и запуск механизма государственного заказа компаниям – пассажирским перевозчикам.

К началу IV этапа реформирования в соответствии с Программой структурной реформы на железнодорожном транспорте из состава ОАО "РЖД" полностью выведена деятельность по пассажирским перевозкам:

* в 2010 году была создана Федеральная пассажирская компания, которая обеспечивает практически все дальние пассажирские перевозки в России и в сообщении с зарубежными странами;
* с 2011 года все пригородные перевозки осуществляются 26-ю пригородными пассажирскими компаниями, в уставных капиталах которых участвуют 27 регионов и ОАО "РЖД" (средняя доля участия регионов в уставных капиталах составляет около 40%).

***Развитие железнодорожной инфраструктуры общего пользования.***

В настоящее время основной проблемой текущего состояния инфраструктуры, возникшей в следствие хронического недофинансирования обновления основных фондов, является значительное количество "узких мест" – участков инфраструктуры с ограниченными пропускными способностями.

Для решения данной проблемы Планом мероприятий по реализации Целевой модели рынка грузовых железнодорожных перевозок предусмотрено введение регуляторного "сетевого" контракта.

Сетевой контракт регламентирует отношения государства и владельца инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, определяет требования государства к географической конфигурации и производственной мощности железнодорожной сети, технической готовности и качеству услуг инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования и направлен на стимулирование оптимизации внутренних издержек собственника железнодорожной инфраструктуры.

В настоящее время ОАО "РЖД" активно ведется работа по разработке и внедрению "сетевого контракта".

Кроме того, ОАО "РЖД" прорабатываются и иные возможности привлечения инвестиционных ресурсов в развитие железнодорожной инфраструктуры: использование инфраструктурных облигаций, включение инвестиционной составляющей в тариф, развитие государственно-частного партнерства, в том числе привлечение промышленных предприятий к формированию комплексных инвестиционных проектов по развитию железнодорожной инфраструктуры.

Современные тенденции развития российской и мировой экономики ставят перед холдингом «РЖД» новые задачи, решение которых должно внести существенный вклад в ускорение социально-экономического развития Российской Федерации, так и обеспечить устойчивое развитие Холдинга, повышение его международной конкурентоспособности, увеличение стоимости бизнеса.

Эти цели и задачи нашли свое отражение в «Стратегии развития холдинга «РЖД» на период до 2030 г.» определяет цели и задачи, ключевые приоритеты и проекты долгосрочного развития, дает оценку эффективности реализации представленных мероприятий для общества и акционеров. Стратегическими целями компаниями на перспективу являются:

* увеличение масштаба транспортного бизнеса;
* повышение производственно-экономической эффективности;
* повышение качества работы и безопасности перевозок; - глубокая интеграция в евро-азиатскую транспортную систему; - повышение финансовой устойчивости и эффективности и др.

***Основные направления «Стратегии развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 г.»***

В утвержденной Правительство РФ «Стратегии развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 г.» и внесенным в нее корректировкам представлен комплекс мероприятий по строительству и модернизации железных дорог, модернизации и введению новых стандартов подвижного состава, инфраструктуры дорог и др.

Уточненный вариант Стратегии разбит на два этапа: 2013—2020 (1-й этап) и 2021—2030 (2-й этап) и содержит два сценария развития: консервативный, ориентированный на модернизацию топливноэнергетического и сырьевого секторов российской экономики, и инновационный, который опирается на усиление инвестиционной направленности экономического роста.

Согласно внесенным в документ изменениям, инвестиции в развитие сети железных дорог России до 2030 г. по консервативному варианту планируются в размере 12,5 трлн руб., в том числе в период 2013–2020 гг. – 5,2 трлн руб. и в период 2021–2030 гг. – 7,3 трлн руб.

По инновационному сценарию запланировано 18,7 трлн руб. инвестиций. Из них 9 трлн руб. – на период 2013–2020 гг., и 9,7 трлн руб. – на период 2021–2030 гг.

Решение столь значимых и масштабных задач может быть реализовано на принципах государственно-частного партнерства, предусматривающих концентрацию усилий и ресурсов государства, как акционера холдинга «РЖД», эффективное распределение рисков и ответственности за достижение поставленных целевых показателей.

Поэтому инвестиции на реализацию стратегического развития железнодорожного транспорта общего пользования по обоим сценариям м будут осуществляться за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, средств ОАО «РЖД» и частных инвесторов.

Стратегия, в частности, предусматривает строительство 5,1 тыс. км новых железных дорог на 1-м этапе и от 10,8 до 15,5 тыс. км, в зависимости от сценария — на втором этапе.

В случае успешной реализации Стратегии общая протяжённость железных дорог России к 2030 г. может достичь примерно 103 -108 тыс. км.

По консервативному варианту рост грузооборота железнодорожного транспорта общего пользования прогнозируется в объеме 3,05 трлн т-км, без учета пробега вагонов иных собственников в порожнем состоянии.

По инновационному сценарию грузооборот железнодорожного транспорта вырастет в 1,5 раза и составит 3,3 трлн т-км.

Интенсивное развитие портовых мощностей в Северо-Западном регионе и на Юге России, а также увеличении объемов международной торговли приведет к росту объемов грузовых железнодорожных перевозок на подходах к Санкт-Петербургскому и Мурманскому железнодорожным узлам примерно в 1,5–2 раза, Северному Кавказу – в 2 раза.

Освоение ресурсной базы Полярного Урала, северной части ЯмалоНенецкого автономного округа приведет к росту перевозок на выходах из Урала и подходах к нему примерно в 1,2–1,4 раза.

Предполагается, что значение Кузбасса, как основного поставщика угля для внутренних нужд страны и на экспорт, будет способствовать росту железнодорожных перевозок примерно в 1,2–1,3 раза на выходах из Кузбасса на Запад и в 1,6 раза – на Восток.

Скорость доставки грузов по железнодорожным магистралям России к 2030 г. может возрасти примерно на 35% и по инновационному сценарию составит примерно 400 км в сутки.

Реализации положений стратегии будет способствовать формированию условий для устойчивого социально-экономического развития России, в том числе за счет:

· возрастания мобильности населения и оптимизации товаропотоков;

· снижения совокупных транспортных издержек экономики;

· повышения конкурентоспособности национальной экономики;

· укрепления экономического суверенитета, национальной безопасности и обороноспособности страны;

· обеспечения лидирующих позиций России на основе опережающего и инновационного развития железнодорожного транспорта, гармонично увязанного с развитием других отраслей экономики, видов транспорта и регионов страны.

Таким образом, в результате реализации Стратегии будут созданы транспортные условия для обеспечения динамичного развития экономики страны, значительного роста внутреннего валового продукта и промышленного производства, а также для оптимизации структуры экономики и освоения новых регионов и создания промышленных центров.

**2. Совершенствование организационной структуры и процессов внедрения новой техники, современных производственных и**

**управленческих технологий – как основные приоритеты в работе ОАО**

# «РЖД»

План

2.1. Совершенствование организационной структуры и процессов внедрения новой техники.

2.2. Общие сведения о железнодорожном транспорте.

2.3. Исторические сведения о развитии железных дорог; этапы развития; история образования хозяйства сигнализации, централизации и блокировки (ШЧ).

2.4. Основные элементы и перспективы развития элементной базы систем автоматики и телемеханики, безопасность движения поездов.

2.5. Устройства автоматики и телемеханики на станциях и перегонах. Техническое обслуживание и ремонт устройств автоматики и телемеханики.

**2.1. Совершенствование организационной структуры и**

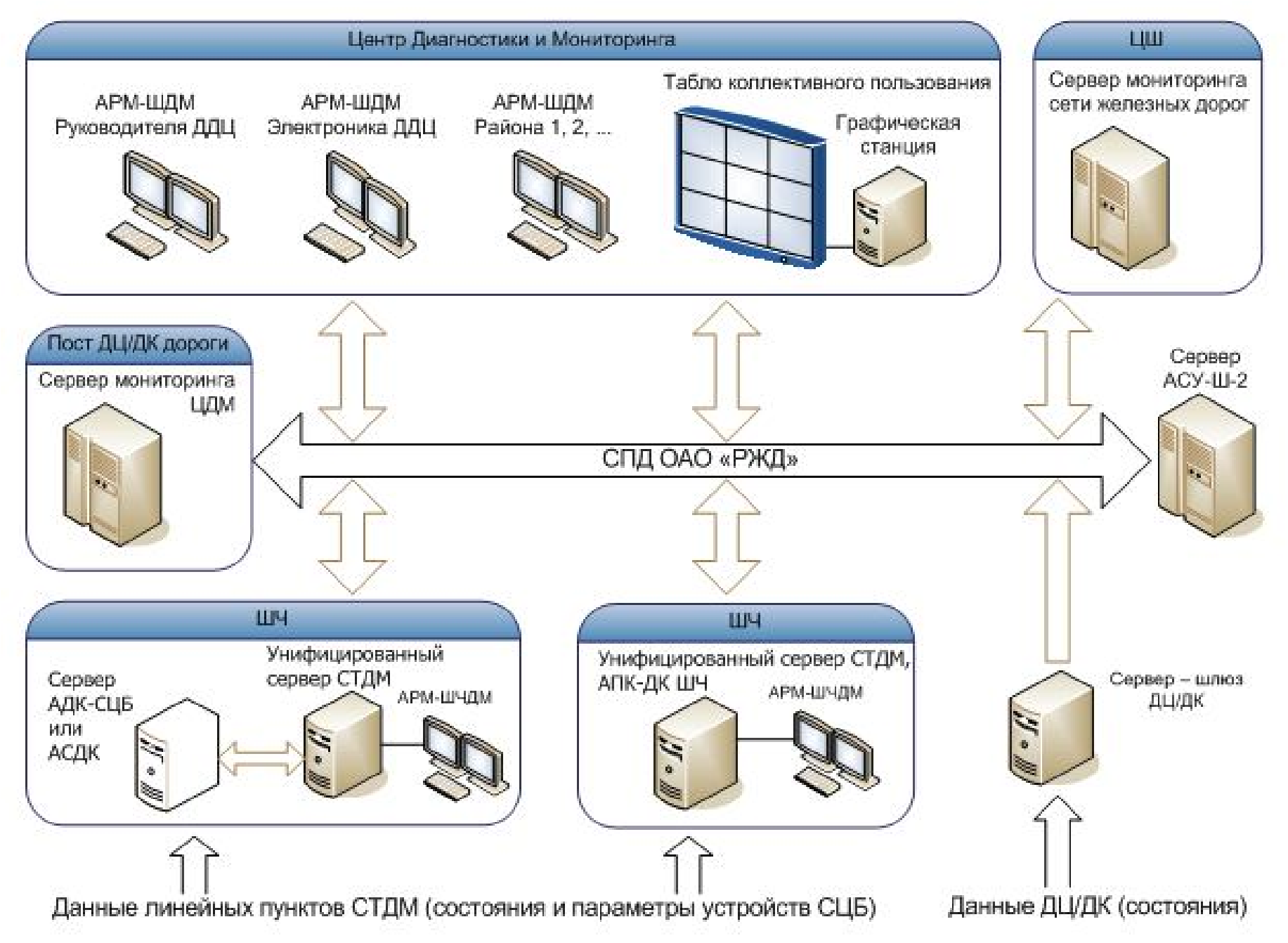
**процессов внедрения новой техники**

Для реализации задач, стоящих перед железнодорожной отраслью, необходимо совершенствование организационной структуры и процессов внедрения новой техники, современных производственных и управленческих технологий, в том числе и в хозяйстве автоматики и телемеханики.

В настоящее время на сети железных дорог ОАО «РЖД» ведется активное внедрение систем технической диагностики и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. В хозяйстве автоматики и телемеханики применяются системы технической диагностики и мониторинга (СТДМ) типа АПК-ДК, АСДК, АДК-СЦБ. Всего системами СТДМ оборудовано более 10 тысяч километров железных дорог.

Внедрение систем технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ на сети железных дорог РФ позволит осуществить:

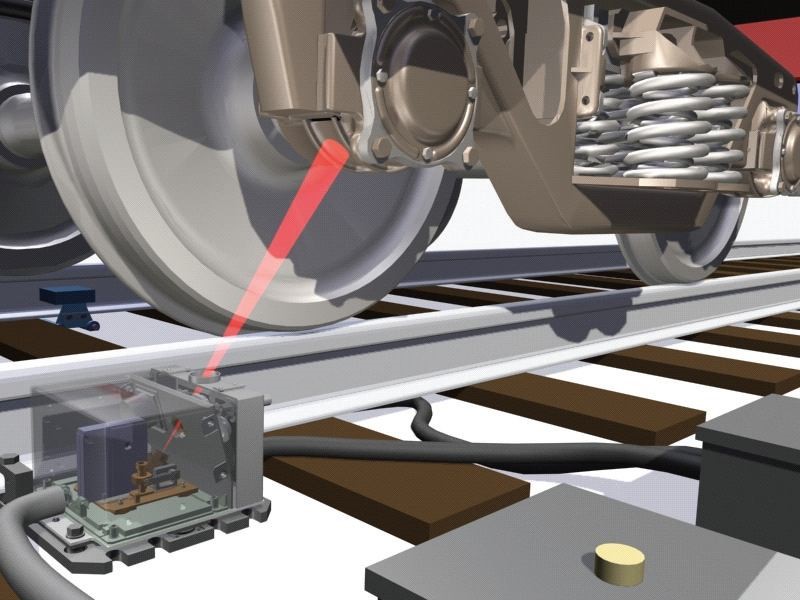
* автоматизированный сбор информации о состоянии устройств ЖАТ и контроль за выполнением регламентных работ;
* удаленный мониторинг на уровнях дистанций, дорожных центров диагностики, сервисных центров.
* сокращение количества отказов за счет выявления предотказного состояния устройств; свести к минимуму влияние «человеческого фактора» на качество работы устройств ЖАТ за счет контроля выполнения регламентных работ.



Созданы дорожные центры технической диагностики и мониторинга. На сегодняшний день функционируют дорожные центры на Октябрьской, Московской, Западно-Сибирской и Северо-Кавказской Горьковской, Свердловской и Куйбышевской железных дорогах.

Все железные дороги ОАО «РЖД» оснащены аппаратурой теплового контроля буксовых узлов подвижного состава (КТСМ). Автоматизированы функции слежения за динамикой нагрева букс на всем маршруте следования вагона, что особенно важно в условиях увеличения гарантийных участков (АСК ПС). Значительное повышение эффективности системы КТСМ получено в результате перехода на метод абсолютного измерения температуры буксового узла в комплексе технических средств КТСМ-02.

Переход на метод абсолютного измерения температуры буксового узла в градусах Цельсия стал возможен за счет применения уникальных разработок. Реализация данного метода обеспечила снижение на 48% количества остановок поездов по показаниям модернизированных устройств КТСМ-01, КТСМ-01Д с переходом на КТСМ-02, а в целом по сети для всех типов КТСМ на 23%. Подтверждаемость показаний составила 96%.



Установлено 4755 приборов КТСМ. Полигон контроля – вся сеть.

Экономический эффект – 270 млн.руб. в год.

Также в ОАО «РЖД» применяется автоматизированный диагностический комплекс для измерения геометрических параметров колесных паргрузовых вагонов.



В настоящее время на сети дорог в эксплуатации находится 59 комплексов автоматизированных диагностических комплексов измерения геометрических параметров колесных пар грузовых вагонов.

Комплекс предназначен для измерения геометрических параметров колесных пар грузовых вагонов на ходу поезда (толщины гребня, толщины обода, разницы толщин гребней на одной колесной паре). Комплекс может дополняться подсистемами выявления сдвига буксового узла и дефектов на поверхности катания. С 1 марта 2010 года установлен порядок обязательной отцепки грузового вагона при показаниях комплекса с толщиной гребня 23,5 мм и менее без измерения в парках прибытия поезда.

Данная технология позволяет увеличить пропускную способность на участках железных дорог за счет сокращения простоев грузовых поездов в пунктах технического осмотра, сократить эксплуатационные расходы при высвобождении технического персонала, повысить достоверность измерений, вести автоматизированный мониторинг состояния колесных пар грузовых поездов, планирование своевременного ремонта.

В 2010 году реализован 2-й этап инновационной комплексной технологии автоматизированного управления движением поездов на скоростном направлении Москва – Санкт-Петербург («Автодиспетчер»).

Разработка позволила реализовать необходимый уровень диспетчеризации перевозочного процесса на высокоскоростном направлении с целью

повышения безопасности и оптимизации структуры управления движением.

Геосинтетические материалы находят все большее применение в дорожном и железнодорожном строительстве. Их эффективность в различных конструкциях для железнодорожного пути и искусственных сооружений очевидна и подтверждена мировой и отечественной практикой. Наиболее распространенными в дорожном и железнодорожном строительстве являются геотекстиль, плоские георешетки (геосетка), а также пространственная (объемная) георешетка.

Использование георешетки на железных дорогах позволяет значительно повысить качество железнодорожного полотна, увеличить скоростные режимы движения, увеличить межремонтный интервал и сократить расходы на содержание.



Применение георешеток обеспечивает:

* значительное увеличение несущей способности верхнего слоя земляного основания (в 2 и более раз) и эффективное снижение постоянных деформаций в полотне;
* высокую жесткость армирующего слоя конструкции для максимальной защиты слабого земляного основания;
* уменьшение поперечного перемещения балласта, вызываемое высокими динамическими нагрузками в 4-8 раз по сравнению с конструкцией без решетки;
* уменьшение прогибов на слабых основаниях и их стандартные отклонения; снижение общих деформаций внутри балласта. **Контрольные вопросы**

1. Что позволяет осуществить внедрение систем технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ на сети железных дорог РФ?
2. Какие системы технической диагностики и мониторинга применяются в хозяйстве автоматики и телемеханики?
3. Приведите наиболее распространенными в железнодорожном строительстве материалы?

**2.2. Общие сведения о железнодорожном транспорте.**

План:

Место железных дорог в транспортной системе страны.

Исторические этапы появления и развития железнодорожного транспорта.

**Место железных дорог в транспортной системе страны.**

Транспортная система Российской Федерации представляет собой совокупность транспортных средств и инфраструктуры действующей на территории страны. Транспортная сеть России – одна из наиболее обширных в мире, она включает в себя:

* Железнодорожные пути сообщения – 87 тыс. км;
* Автомобильные дороги с твердым покрытием – 984 тыс. км;
* Пути метрополитена – 0.514 тыс. км;
* Троллейбусные линии – 5.3 тыс. км;
* Трамвайные пути – 2.5 тыс. км;
* Воздушные линии – 600 тыс. км;
* Речные судоходные пути – 115 тыс. км;
* Магистральные нефте- и газопроводы – 210 тыс.км.

За 2014 год валовой внутренний продукт в отрасли составил 70 975.8 млрд. рублей. По итогам прошедшего года, в федеральный бюджет, в виде налогов было перечислено 544 207.6 млн. руб.

За 2014 год всеми видами транспорта в Российской Федерации было перевезено 7 982 млн. тонн грузов. По сравнению с 2013 годом, этот показатель уменьшился на 3.4%. В целом количество грузовых перевозок в 2014 было самым низким за последние 4 года, во многом этому поспособствовали введенные против РФ санкции и уменьшение товарооборота, как внутри страны, так и на международном уровне. ***Перевозки грузов по видам транспорта, млн.тонн***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| автомобильный | 5406 | | 68% | |
| железнодорожный | 1364 | | 17% | |
| трубопроводный | 1077 | | 13% | |
| водный | 134 | | 2% | |
| воздушный | 1,3 | | 0% | |
|  | | | | |
|  | | | автомобильный железнодорожный трубопроводный водный воздушный | |
|  | |

Второй важный критерий оценки работы транспортной системы – грузооборот. Этот показатель представляет собой произведение общей массы перевезенных грузов за какой- либо временной промежуток на расстояние перевозки. Измеряется в тонно-километрах. Пример: Расстояние между портами «А» и «Б» составляет 200 км. за отчетный период времени грузовые суда перевезли 2 млн. тонн грузов. Следовательно, грузооборот на этом участке морского пути составил 400 млн. тонно-километров. По итогам 2014 года грузооборот всех видов транспорта составил 5 077 млрд. тонно-километров. Это на 7 млрд. тоннокилометров меньше чем в прошлом году.

***Грузооборот по видам транспорта, млрд.тонно-километров***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| трубопроводный | 2423 | 48% |
| железнодорожный | 2299 | 45% |
| автомобильный | 246 | 5% |
| водный | 104 | 2% |
| воздушный | 5,3 | 0% |

трубопроводный

железнодорожный

автомобильный

водный

воздушный

Что касается работы пассажирского транспорта, то за 2014 год всеми видами транспорта было перевезено 19.52 млрд. человек. Этот показатель самый низкий за последние 5 лет. По сравнению с 2013 годом количество перевезенных пассажиров сократилось на 100 млн. человек. Что интересно, львиная доля от этого количества приходится на трамвайный транспорт – 78 млн. человек.

***Перевозка пассажиров всеми видами транспорта млн.человек***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| автобус | 11551 | 60% |
| метро | 3437 | 8% |
| троллейбус | 1803 | 9% |
| трамвай | 1551 | 8% |
| железнодорожный | 1070 | 5% |
| воздушный | 95 | 0% |
| водный | 15 | 0% |

автобус

метро

троллейбус

трамвай

железнодорожный

воздушный

водный

А вот показатель пассажирооборота за 2014 год, наоборот самый высокий за последние годы. Этот параметр рассчитывается аналогично грузообороту, только вместо тонн перевезенных грузов, расчетной единицей является количество перевезенных пассажиров. Единица измерения – пассажиро-километр. В 2014 году общий пассажирооборот по всем видам транспорта составил 554.6 млрд. пассажиро-километров. ***Пассажирооборот млрд.пассажиро-километоров***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| воздушный | 241,4 | 44% |
| железнодорожный | 128,8 | 23% |
| автобус | 127 | 23% |
| метро | 45,4 | 8% |
| троллейбус | 6,4 | 1% |
| трамвай | 5 | 1% |
| водный | 0,5 | 0% |

воздушный

железнодорожный

автобус

метро

троллейбус

трамвай

водный

***Железнодорожный транспорт***

Общая протяженность железнодорожных путей в Российской Федерации составляет 87 тыс. км. это третий показатель в мире после США и Китая. Из этого количества 52%, то есть чуть более 45 тыс. км. составляют электрифицированные ж/д пути. Это наилучший показатель в мире. А в целом, в мировой железнодорожной сети, российские железные дороги занимают 7.5% от общего количества, при этом население РФ составляет приблизительно 2.2% от мирового, а территория занимает 11.4% земной поверхности.

***Протяженность железнодорожной сети, тыс.км.***

|  |  |
| --- | --- |
| США | 224,79 |
| Китай | 91 |
| Россия | 87 |
| Индия | 64,2 |
| Канада | 46,5 |
| Германия | 42 |
| Австралия | 38,4 |
| Аргентина | 36 |

Железнодорожная сеть РФ имеет одно характерное отличие – ширину колеи. До 1970 года, расстояние между рельсами в СССР составляло 1524 мм, после чего в соответствии с указом правительства, ширина колеи была уменьшена до 1520 мм. Этот стандарт действует и поныне, а такая колея именуются «русской» и функционирует она на территории стран бывшего СССР.

Доминирующей в мире является, колея шириной 1435 мм. Эта колея является международной и все скоростные железнодорожные линии имеют такую ширину. Кроме этого в мире распространены узкоколейные дороги с шириной колеи 1000 мм и 1067 мм. Первый тип преобладает в Юго-Восточной Азии, Бразилии и Боливии, а второй в Японии, Индонезии, странах Южной Африки, Новой Зеландии. Железнодорожные сети Индии, большей части Австралии, Аргентины и Пакистана имеют широкую колею – 1676 мм.

Грузовые железнодорожные перевозки в Российской Федерации имеют самый большой грузооборот среди всех видов транспорта. На долю ж/д транспорта приходится около 85% всего грузооборота страны. По этому показателю Россия значительно опережает все ведущие мировые державы. Такая популярность железнодорожного транспорта связана с его дешевизной по сравнению с автомобильным. А водный транспорт, хотя и имеет более низкую стоимость, в условиях сурового российского климата может эксплуатироваться только 6-7 месяцев в году. Средняя стоимость перевозки грузов по железной дороге в России составляет 18 USD за 1000 тонно-километров, в США этот показатель составляет 22 USD.

Большой грузооборот в железнодорожном транспорте достигается за счет больших расстояний, на которые доставляются грузы. В среднем грузы доставляются на 1573 км. А наибольшее расстояние транспортировки имеет кокс для металлургической промышленности, в среднем его доставляют на расстояние 2453 км. Среднее расстояние перевозки различных видов груза:

* Кокс – 2435 км.
* Каменный уголь – 2327 км.
* Химические и минеральные удобрения – 1620 км.
* Нефть и нефтепродукты – 1574 км.
* Зерно и продукты помола – 1567 км.
* Лес и пиломатериалы – 1541 км.
* Черные металлы – 1446 км.
* Руды металлов – 1041 км.
* Лом черных металлов – 877 км.
* Цемент – 764 км.
* Минеральные стройматериалы – 754 км.

***Структура грузовых железнодорожных перевозок выглядит следующим образом:***

|  |  |
| --- | --- |
| Черные металлы | 6% |
| Железная и марганцевые руды | 9% |
| Стройматериалы (без цемента) | 14% |
| Нефть и нефтепродукты | 20% |
| Прочие | 27% |

Перевозки пассажиров железнодорожным транспортом подразделяются на пригородное сообщение и сообщение дальнего следования. Стоимость перевозок по пригородным маршрутам и маршрутам дальнего следования рассчитываются по различным тарифам. Из общего количества пассажирооборота, маршруты дальнего следования занимают около 70% всех пассажиро-километров, а пригородные и внутригородские – 30%.

Российский рынок железнодорожного транспорта полностью монополизирован. 99% железнодорожных магистралей и объектов инфраструктуры принадлежит государственной акционерной компании «Российские железные дороги». Ей принадлежит более 91 % всех локомотивов, а также около 25 % всех грузовых вагонов. А в общем, вагонный парк Российской Федерации насчитывает около 1200 тыс. единиц.

РЖД – крупнейший российский работодатель, в 2014 году в компании работало около 900 тысяч человек. По данным за 2013 год суммарный оборот ОАО «Российские железные дороги» составил – 1376 млрд. рублей, чистая прибыль оценивается в 740 млн. рублей.

Общее количество локомотивов ОАО «РЖД» насчитывает 20619 единиц, при этом эксплуатируется 14400 единиц, остальная техника находится в ремонте или ожидает списания. Наибольшее количество локомотивов используется для грузового движения – 7133 единицы. Из всего локомотивного парка электровозы составляют 50,4% - 10401 шт., тепловозы – 49,6%, то есть 10218 шт.

Помимо грузовых и пассажирских перевозок, которые осуществляются железнодорожным транспортом общего пользования, в структуру российского ж/д хозяйства входит промышленный железнодорожный транспорт. Перевозка грузов промышленным железнодорожным транспортом включает в себя грузы, которые были перевезены по подъездным путям промышленных предприятий и являются суммой грузов полученной и переданной на железные дороги общего пользования. Грузооборот промышленного ж/д транспорта составил 31,5 млрд. тонн-километров, а в общем было перевезено 3,2 млрд. тонн. В общем грузообороте всех ж/д перевозок в 2014 году, который составил 2299 млрд. тонно-километров, доля промышленного ж/д транспорта менее 1%. А в общем количестве перевезенных грузов, доля промышленного ж/д транспорта составила 2,3%.

**Исторические этапы появления и развития железнодорожного транспорта.**

Прогресс человеческого общества неотделим от истории развития транспорта. Под словом «транспорт» понимается прежде всего процесс перемещения. Именно в этом состоит его главная функция. Известно, что без перемещения орудий, предметов труда, да и самого человека невозможны ни добывание пищи, ни постройка жилья, ни, тем более, трудовая деятельность человека по развитию современного производства.

Трудовая деятельность человека – основа его существования, основа жизни больших человеческих сообществ на всех исторических этапах развития общества. Именно труд обеспечивает потребности человека и общества в целом. Возрастающие потребности человека –физиологические, экономические, культурные, социально-бытовые, духовные и другие – стимулируют его деятельность по созданию и совершенствованию орудий труда, технических средств, в том числе и средств передвижения. В результате трудом многих поколений людей создана громадная техносфера – вторая, рукотворная (искусственная) «природа». Ее неотъемлемой составной частью является транспорт, и прежде всего, – железнодорожный. Без его нормального функционирования ныне невозможно существование цивилизованного общества с его развитыми промышленно-

производственными связями, рыночными отношениями. Железнодорожные магистрали превратились в жизненные артерии страны.

Интересен путь во времени, пройденный до того, как железные дороги стали для человека жизненно необходимыми.

Экскурс в прошлое дорог, разных видов транспорта поможет осмыслить причинно-следственные связи их развития, увидеть в железнодорожном транспорте закономерную ступень технического прогресса, оказавшего серьезное влияние на цивилизацию.

Человек не мог прожить без дорог. Дороги были всегда. В условиях первобытно-общинного уклада использовались шесты, коромысла, волокуши. Крупным шагом вперед было приручение животных и использование их для транспортных целей как в качестве вьючных, так и в виде «тягловой силы».

По мере развития человеческого сообщества, его производительных сил увеличиваются потребности в перевозках. Для их удовлетворения расширяются и совершенствуются способы и средства транспорта, особенно в условиях появления частной собственности, создания и развития государств, роста обмена.

Первые цивилизации своим развитием были обязаны не только плодородным землям долин рек Нила, Тигра и Евфрата, Инда и Ганга, Хуанхэ и Янцзы, а также средиземноморского побережья, но и транспортным возможностям этих рек и морей. Во многом благодаря этим возможностям была создана развитая для своего времени транспортная система, ставшая мощным фактором становления и развития древнейших цивилизаций.

Так, Египет, по свидетельству древнегреческого историка Геродота, за 5 тыс. лет до н.э. обладал многочисленным флотом, на котором была занята огромная армия людей – 700 тыс. человек.

Высокий по тем временам уровень развития морского флота был не только в Египте. Финикия, занимавшая узкую полосу земли на восточном берегу Средиземного моря, славилась искусством своих судостроителей и успехами мореплавателей. Флот обслуживал торговлю, помогал осваивать колонии, где впоследствии выросли крупные торговые города (Карфаген и др.).

Древняя Греция самой природой была предназначена к роли морской державы. Греки не только сравнялись с финикийцами, но и превзошли их в судостроении, искусстве мореходства и в сооружении портов. Нет сомнения в том, что расцвет греческой экономики, науки, культуры и искусства был в значительной степени обеспечен развитием транспорта, позволявшего вести активную торговлю и способствовавшего усвоению опыта соседних государств.

Древний Рим, ставший на рубеже I и II вв. н.э. могущественной империей, своим прогрессом также во многом обязан морскому судоходству. В более поздние времена, в эпоху Средневековья, благодаря морскому транспорту росло богатство Генуи, Венеции, Испании, Франции, Англии и некоторых других государств.

Наряду с морским флотом жизненно важное значение для прогресса древних и последующих цивилизаций имели крупные речные артерии.

В дальнейшем развитии общества стала возрастать роль сухопутного транспорта. Сухопутные дороги сооружались еще в древние времена.

По ним лошади и волы везли повозки, скакали всадники, шли караваны верблюдов, груженные товарами, перемещались отряды воинов. Главные дороги благоустраивались.

Поиски человеком новых средств перемещения грузов привели его к одному из самых выдающихся изобретений человечества. Речь идет о колесе, которое, пройдя длительный путь конструктивного усовершенствования, стало неотъемлемой частью многочисленных машин, в том числе подвижного состава железнодорожного транспорта. Появление колеса требовало улучшенного дорожного покрытия, логически вело к созданию искусственных наземных дорог. Появление таких дорог также следует признать выдающимся событием в истории человечества. Сухопутные дороги способствовали развитию древних Египта и Вавилона, Персидского царства, Китая.

Благодаря использованию колеса исчезло трение скольжения, а трение качения позволило во много раз снизить силу преодоления сопротивления передвижению повозки.

Вместе с совершенствованием колеса развивались конструкции и внешние формы повозок, которые можно считать прообразами ныне существующих и будущих конструкций локомотивов и вагонов.

Изобретение колеса способствовало появлению колесных повозок – боевых колесниц, которые в Месопотамии и в Западной Азии были сооружены за 5 тыс. лет до н.э. Первые дисковые колеса представляли собой поперечные обрубки круглых бревен, затем – сбитые деревянными планками ободья. В дальнейшем колеса повозок стали делать в виде деревянных дисков и в виде обода со ступицей и спицами

Первые колесные повозки (колесницы) на территории Ирака (в то время Шумер) появились не ранее 3500 г. до н.э., они использовались сначала для перевозки воинов, затем как обычный транспорт. Колесницы, запряженные лошадьми, появились в Египте не ранее 1600 г. до н.э., а в Древней Греции – примерно к 1300 г. До н.э. Колесницы использовались как в военное, так и в мирное время на спортивных соревнованиях, на свадебных церемониях и на других мероприятиях.

Китайцы, посещая Средний Восток, перенесли в Китай секрет изготовления колеса около 1500 г. до н.э. Их повозки имели колеса с тонкими спицами и развал, что делало их более устойчивыми при движении.

Колесный транспорт развивался по мере того, как налаживались связи между народами. Первые экипажи имели жесткие оси, затем появилась упругая подвеска на гибких деревянных планках, а позднее – на кожаных ремнях. Начали применять повозки с шарнирно закрепленными передними колесами, что позволяло осуществлять повороты и разворачиваться с меньшим радиусом.

Британия на протяжении XVII в. из страны преимущественно сельскохозяйственной превратилась в страну с развитой коммерцией в основном благодаря интенсивной торговле, поэтому там появилась необходимость в перевозках товаров и людей на большие расстояния.

Для быстрых (коротких) перевозок потребовались небольшие облегченные экипажи. Для дальних сообщений были разработаны почтовые дилижансы, покрывающие в день расстояния до 48 км с остановками на почтовых станциях.

Транспортное средство типа *омнибуса* с одноконной тягой появилось во Франции примерно в 1825 г. В Лондон омнибус был ввезен в 1829 г. и сразу стал популярным.

К 1880 г. омнибус превратился в экипаж с пароконной тягой, который существовал в Лондоне до 1914 г.

Транспортные средства типа *шарабана* использовались в крупных имениях для перевозки служащих, а типа *фаэтона*, управляемого кучером в ливрее, обычно вывозили семью за город. Повозка типа *линейки*, сидения в которой располагались вдоль, а люди входили с задней части кузова, вошла в моду для прогулок.

До появления железных дорог самым быстрым способом передвижения была езда на перекладных, при которой на каждой станции меняли лошадей. Средняя скорость почтовых карет составляла 11,3 км/ч. Первые трамвайные вагоны, приводимые в движение по рельсовому пути конной тягой, появились в Нью-Орлеане в 1834 г. и в Гарлеме в 1838 г. Лошади теперь легче тащили вагоны, могли везти большее количество пассажиров с увеличенной скоростью.

Появление городских рельсовых дорог привело к возникновению конных трамваев (*конок*) в Москве.

История транспорта – история разных периодов развития человечества. Период Средневековья (в мировой истории приблизительно 1200 лет – от V до XVII в. н.э.) стал для Западной Европы временем становления, развития и последующего разложения феодализма, временем правовой нестабильности в сфере производственных отношений.

Для раннего средневековья характерной была феодальная раздробленность земель, где действовало «доминиальное право». Пользуясь им, феодал мог объявить своей собственностью любой груз, завезенный из другого феодального владения, но случайно или нет упавший с повозки на его земле («что с возу упало, то пропало»). Ясно, что это право совсем не поощряло землевладельцев к нормальному содержанию дорог. Скорее наоборот. И несмотря на многочисленные пошлины, вводившиеся тогда за пользование путями сообщения – дорогами, реками и т.д., несмотря на другие поборы, взимавшиеся на разных участках пути, дороги в те времена находились в плачевном состоянии.

Однако постепенно ситуация менялась. Феодализм, пришедший на смену рабовладению, создавал новые условия для развития материального производства, что, естественно, повышало заинтересованность в развитии транспорта. Этот интерес возрастал по мере разложения феодализма и усиления капиталистических отношений, роста городов – центров ремесел и торговли, формирования единых национальных государств. Великие географические открытия XV–XVI вв. (открытие Америки, морского пути в Индию португальцем Васко да Гама, первое кругосветное путешествие его соотечественника Магеллана), с одной стороны, показали возможности морского сообщения, с другой – придали мощный импульс для развития морского флота. Именно в это время, в эпоху Ренессанса (Возрождения) во флоте происходят заметные технические изменения. Вместо многоярусных гребных судов появляются парусные с килем. Португальцы создали *каравеллу* – легкий трехмачтовый корабль с косыми парусами, который мог двигаться под углом к направлению ветра. Появляются более совершенные компасы, карты, угломерные приборы, таблицы движения небесных светил. Все это позволило перейти от традиционного прибрежного плавания к далеким рейдам в открытое море. Дальнейшие успехи транспортных средств были связаны с промышленным переворотом, охватившим во второй половине XVIII в. многие европейские страны. Он сопровождался переходом от ручного труда к машинному производству, заменой ремесленных мастерских и мануфактур крупными промышленными предприятиями, небывалым ростом производства самих машин. Бурное развитие машинной индустрии, рост числа машин на предприятиях, возрастающие потребности рынка выдвигали в качестве неотложной задачу создания универсального двигателя, который мог бы выполнять механическую работу и приводить в движение различные рабочие механизмы, в том числе транспортного назначения. Наступал век паровой машины, оказавшей решающее влияние на развитие железнодорожного транспорта.

Паровая машина стала основным элементом этого вида транспорта и обеспечила ему долгую жизнь.

Похожие процессы в развитии транспорта происходили и на Руси – в России. Еще в VIII в. восточные славяне были связаны торговыми путями с далекими народами и государствами. Один из таких путей шел из Бухары и Персии к Хвалынскому (Каспийскому) морю и далее по Волге к Ладожскому озеру. Широко известен торговый путь «из варяг в греки», который соединял Балтийское море на севере через Финский залив, реку Неву, Ладожское озеро и реку Волхов, далее через озеро Ильмень и реку Ловать с Днепром, с Черным морем и южными странами. Он сыграл важную роль в формировании экономических предпосылок образования в IX в. древнерусского государства – Киевской Руси. С появлением в конце XV–начале XVI в. русского централизованного государства роль транспорта существенно усилилась как во внутренних, так и во внешнеторговых перевозках.

В XVII в. была установлена регулярная почтовая связь Москвы с Ригой, Вильно, через них – с западными государствами. В организованном порядке стали осуществляться перевозки из столицы в Киев, Тулу, Курск, Воронеж, Астрахань.

Важная роль в истории России, в развитии ее социальноэкономических, культурных, политических связей принадлежит Московско-Сибирскому тракту, начало строительства которого относится к XVII в.

Тракт в течение нескольких веков, вплоть до появления Транссибирской железной дороги, являлся основной связующей нитью Европейской России с Сибирью и Дальним Востоком. Пролегая через уезды и округа Пермской, Тобольской, Томской, Енисейской и Иркутской губерний, Забайкальской области, он способствовал освоению Сибири и Дальнего Востока, их заселению, активизации хозяйственной жизни, проникновению торгового капитала из Европейской России, развитию внешних экономических связей.

Во все времена российской истории исключительно важную роль в жизни людей играли реки – Волга и ее притоки, Днепр, Дон, Обь, Иртыш, Енисей и многие другие. Они были главными естественными путями сообщения, что особенно важно, как для лесных, так и для степных просторов России. Когда на их берегах появлялись поселения, развивались земледелие, другая хозяйственная деятельность людей, реки превращались в торговые пути.

Соответственно росту потребностей людей развивались речные средства сообщения. В XVIII в. усилиями Петра I и Екатерины II был обеспечен выход России к Балтийскому и Черному морям, превративший ее в крупную морскую державу. Российский морской флот решал не только задачу укрепления обороноспособности страны. Выход его на морские просторы привел к краху длившейся столетиями экономической блокады России иностранными государствами. Морской флот обеспечил рост торговли с зарубежными странами, что благотворно повлияло на развитие российской экономики, на увеличение производства отечественных товаров. Естественно, что выполнение морским флотом таких многофункциональных задач стимулировало его развитие и совершенствование.

Однако настоящий транспортный бум в России наступил во второй половине XIX в. вместе с отменой крепостничества, развитием капиталистических производственных отношений, наступлением промышленного переворота. Эти перемены привели Россию к созданию железнодорожного вида транспорта.

Таким образом, история убедительно доказывает неразрывную связь прогресса цивилизации, роста потребностей человека, трудовой деятельности с развитием разнообразных видов транспорта. Динамика этих взаимоотношений вскоре привела к бурному развитию железнодорожного транспорта в мире, в том числе и в России.

Транспорт благодаря своей главной функции по перемещению грузов и пассажиров, в ХIХ в. превратился в важную доминанту развития самой цивилизации, без которой капитализм был бы неспособен к прогрессу. На резко возросшие потребности и запросы общества в перевозках железнодорожный транспорт смог ответить достойным образом. Именно этот вид транспорта в ХIХ в. стал основой модернизационных процессов в западных странах.

Однако и в этих странах железнодорожный транспорт стал ведущей отраслью хозяйства не вдруг, а после длительных экспериментов и поисков в направлении повышения коэффициента полезного действия (КПД) паровой машины. Заметим, что еще за 120 лет до нашей эры греческий физик Герон Александрийский соорудил аппарат – механическую игрушку, которая приводилась во вращательное движение силой пара. Позже в рукописях Леонардо да Винчи (1452–1519) был обнаружен проект орудия, которое способно было выбрасывать ядра силой пара.

Важным событием на пути усиления промышленного использования энергии пара было изобретение француза Дени Папена в конце XVII в. Он соорудил сосуд в форме кастрюли с герметической крышкой, снабженной специальным клапаном, который регулировал давление пара внутри сосуда (автоклав). По этому принципу были построены первые паровые машины, использовавшиеся в качестве парового насоса, откачивающего воду из шахт и рудников. Русский инженер И.И. Ползунов в 1763 г. представил проект парового двигателя в 40 лошадиных сил (удивительная по тем временам мощность!) для подачи воздуха в плавильные печи. В XVIII в. шли усиленные поиски в направлении повышения КПД паровой машины в целях транспортировки грузов. В 1784 г. английский инженер Джеймс Уатт создал универсальную паровую машину, которую можно было использовать на любом производстве, в том числе и на транспорте.

Между тем развитие производства и торговли требовало более совершенных путей сообщения. В Англии выросли крупные центры суконного и хлопчатобумажного производства. Одним из таких центров был Манчестер. Рост этого города, его производительные и торговые успехи напрямую зависели от транспортных связей с крупным портом Ливерпулем. Из него в Манчестер шла продукция для хлопчатобумажных фабрик, из окружающих порт шахт – каменный уголь, в обратном направлении – готовая продукция. Чтобы удешевить эти перевозки, был построен водный канал, но и он не решал проблем возрастающих перевозок. Тогда появились колейные дороги с деревянными рельсами, вскоре – дороги с рельсами, обшитыми чугунными или железными полосами. Эти дороги имели определенные преимущества перед водными и грунтовыми путями. По таким рельсам лошадь легче перемещала груз, состоящий из нескольких вагончиков, чем по грунтовой дороге. Однако невысокие скорость и сила тяги делали экономически неэффективным и этот вид транспорта, особенно на дальних расстояниях. Не случайно именно в Англии появляется железная дорога с новой движущей единицей – паровозом.

Поиски возможностей более эффективного использования силы паровой тяги на транспорте велись и в других западных странах. В США в середине XVIII в. испытывалась землечерпалка, движущаяся с помощью паровой машины. В 1769 г. французский артиллерийский офицер Николя Кюньё изобрел первую паровую повозку для перемещения тяжелых орудий. Одна из его паровых повозок, тяжелая и неповоротливая, во время испытаний в Париже пробила стену одного из парижских домов и оказалась непригодной для работы. Другая стала экспонатом Парижского музея искусств и ремесел.

Наиболее продуктивными оказались поиски в Англии. В 1801 г. Здесь появился первый паровой автомобиль. Его сконструировал Ричард Тревитик. С целью увеличения скорости на автомобиле были поставлены огромные (раза в полтора выше роста человека) ведущие колеса.

Экипаж двигался с грохотом и чадом, достигая скорости 10 км/ч.

Итак, интересы западной цивилизации, динамика рыночной экономики, стремление к прибыли стали теми стимуляторами, которые обеспечили поиск более совершенных путей в использовании парового двигателя на транспорте. Наступала эпоха соединения парового двигателя и железной дороги – эпоха паровоза.

На заре XIX в. произошло событие, давшее толчок развитию рельсового транспорта. В 1803 г. Ричард Тревитик переделал свой паровой автомобиль в паровоз. Этот паровоз, как показали испытания, мог везти состав с грузом до 10 т по горизонтальному пути со скоростью 8 км/ч.

При испытаниях не обошлось без приключений. Проехав 6 км из предусмотренных 20, паровоз остановился, чем вызвал многочисленные насмешки зрителей. А когда он снова двинулся, то, проходя под аркой моста, зацепился за нее трубой. Паровозная труба была сложена из кирпича и, естественно, рассыпалась. Тем не менее, паровоз проехал свои 20 км.

Этот паровоз некоторое время работал на чугунной дороге одного из рудников. Но рельсы быстро изнашивались. В результате «виноватым» оказался паровоз, и от него отказались. Сам же изобретатель, устроив аттракцион, катал желающих на паровозе новой конструкции, названным им «лови меня, кто может». Казалось, что железная дорога отвергла паровоз, тем более что тогда бытовало мнение, будто паровоз с гладкими колесами не сможет двигаться, будет пробуксовывать на гладких рельсах. Пытались даже сконструировать зубчатые рельсы и паровозные колеса с зубчатыми ободами. Эти попытки прекратились, когда в 1813 г. инспектора угольных копей Блеккет и Гарлей, проведя испытания, доказали, что при увеличении массы паровоза сила его сцепления с рельсом также увеличивается и достаточна для движения даже на подъеме. Гарлей, к тому же, построил несколько паровозов, один из которых проработал на английских железных дорогах 50 лет.

Однако Гарлей и Тревитик не вошли в историю как основоположники паровозостроения. Таковым стал Джордж Стефенсон. Работая коногоном на одной из английских шахт, он изучил паровую машину, стал машинистом. Будучи человеком одаренным, он в 1814 г. создал первый паровоз собственной конструкции. Именно Стефенсон построил первую в мире железную дорогу с паровой тягой. В 1823 г., работая инженером строительства железной дороги с конной тягой Стоктон – Дарлингтон, он предложил использовать на этой линии не лошадей, а паровозы. Предложение получило поддержку, был получен заказ на постройку трех паровозов. При финансовой поддержке друзей Стефенсон создал в Ньюкасле первый паровозостроительный завод. Его паровозы были совершеннее машин Тревитика, Гарлея.

В железнодорожный путь также были внесены новшества. Были изменены соединения рельсов, что смягчило толчки при движении, в конструкции паровоза появились подвесные рессоры.

Первый паровоз, построенный на заводе в Ньюкасле, поступил на линию Стоктон – Дарлингтон, после чего 27 сентября 1825 г. состоялось ее открытие. В этот день паровоз Стефенсона успешно преодолел расстояние в 21 км со средней скоростью 18 км/ч, достигая на уклоне 21 км/ч. Поезд состоял из 34 вагонов, в том числе 28 пассажирских с 400 пассажирами.

Это была важная, но не окончательная победа железнодорожного транспорта. Нужны были серьезные аргументы в пользу этого вида транспорта. Между тем перед пуском в эксплуатацию дороги Ливерпуль – Манчестер не было единого мнения относительно способов движения. Обсуждались три варианта: первый – конная тяга; второй – размещение вдоль трассы стационарных паровых машин, которые должны были перетаскивать составы с помощью канатов; третий вариант – паровая тяга. Несмотря на то, что за первые два варианта высказывались состоятельные люди и многие специалисты, победу одержал Стефенсон, отстаивавший последний вариант. Вскоре его паровоз одержал победу в конкурсе паровозов, за что он получил премию и заказ на постройку восьми паровозов для дороги Ливерпуль – Манчестер. 17 сентября 1830 г. эти паровозы провели по линии Ливерпуль – Манчестер протяженностью в 50 км восемь праздничных поездов с 600 пассажирами. Первый из них вел Д. Стефенсон. Во время этого движения произошел первый несчастный случай на железной дороге. Потерпевшим оказался член парламента. Стефенсон сделал все, чтобы пострадавшего доставить в больницу Ливерпуля. При этом была достигнута невиданная по тем временам скорость – 58 км/ч.

Так была одержана победа, с которой началось триумфальное шествие железнодорожного транспорта по всему миру. Тогда же, в 1830 г., строится первая железная дорога в США между Чарльстоном и Огеста (64 км). Первые паровозы сюда были доставлены из Англии, но уже в 1831 г. в США был основан паровозостроительный завод. Во Франции первая железнодорожная линия между Сен-Этьеном и Лионом протяженностью 58 км была введена в эксплуатацию в 1828 г. и работала на конной тяге до 1832 г., когда у Стефенсона были закуплены два паровоза. В 1835 г. появилась семикилометровая дорога в Германии (Фюрт – Нюрнберг), в том же году – в Бельгии (Брюссель – Мехельн, 21 км).

Потребность применения специальных устройств для ограждения безопасности движения на железных дорогах делается тем настоятельнее, чем интенсивнее становится густота движения и выше его скорость.

Движение на железных дорогах в начале постройки их производилось с незначительной скоростью; точное соблюдение установленного расписания в таких условиях было достаточной гарантией безопасности движения. С постепенным повышением скоростей движения возникла потребность в передаче машинисту поезда тех или иных указаний посредством различных сигнальных приборов, которыми оперировали работники движения.

**Тема 2.3 Исторические сведения о развитии железных дорог; этапы развития и история образования хозяйства сигнализации,**

# централизации и блокировки (ШЧ)

План:

История развития Октябрьской железной дороги. Роль железной дороги в истории государства и региона.

Современное состояние и перспективы развития Октябрьской дирекции инфраструктуры.

История образования хозяйства сигнализации, централизации и блокировки (ШЧ)

Структура управления объектами инфраструктуры

Назначение хозяйства сигнализации, централизации и блокировки (ШЧ).

Задачи, стоящие перед дистанцией сигнализации, централизации и блокировки

Основные подразделения дистанции и их характеристика.

Эксплуатационные показатели работы устройств автоматики и телемеханики, их классификация.

**История развития Октябрьской железной дороги. Роль железной дороги в истории государства и региона.**

Переходя к изучению отечественного железнодорожного транспорта, назовем основные исторические периоды его развития. Они характеризуются разными темпами строительства и приростом железнодорожных линий, качественными изменениями тяговых характеристик локомотивов, темпами электрификации дороги, важными факторами научно-технического прогресса, а также характером железнодорожной политики государства и изменениями в инфраструктуре транспорта, в том числе в сфере социального и культурного обслуживания железнодорожников. Исходя из этих критериев, характера и тенденций их проявления, можно выделить несколько таких периодов: дореформенный (до 60-х гг. XIX в.), пореформенный (60-е гг. ХIX в.–1917 г.), советский (1917–начало 90-х гг. ХХ в.). В 90-е гг. ХХ в.

Отечественный железнодорожный транспорт вступил в новый период своего развития – постсоветский Россия позже западноевропейских стран и США вступила в эпоху активного железнодорожного строительства, поскольку по ряду объективных обстоятельств страны западной цивилизации быстрее, чем Россия, вышли на путь капиталистического развития, рыночных отношений. Главным препятствием на этом пути являлась крепостническая система хозяйствования.

Натуральное хозяйство, характерное для этой системы, не способствовало росту рынка. В условиях полной экономической и внеэкономической, юридической зависимости миллионов крестьян от помещиков в стране не мог сформироваться рынок свободных рабочих рук. В результате промышленное производство в России развивалось слабо, что и приводило к не востребованности железнодорожных путей сообщения.

Так продолжалось вплоть до отмены крепостного права в начале 60-х гг. XIX в.

Не способствовал строительству железных дорог и тот характер собственности, который создавался веками.

Россия сложилась как государство-вотчина, где верховным собственником земли и всех ее богатств с проживающими на ней людьми являлся сначала великий князь, а позже – царь-самодержец. Царь, раздавая земли служивым людям, крупным чиновникам, родственникам, фаворитам в качестве поместий и вотчин (как, например, это делали Петр I и Екатерина II), всегда мог эти земли у них отобрать. Такая форма собственности на землю сдерживала желание владельцев вкладывать крупные денежные средства в ее обустройство, в развитие на ней инфраструктуры, в том числе и путей сообщения.

Среди факторов, сдерживавших железнодорожное строительство в России, особо можно выделить необъятность территории страны и ее слабую заселенность. В этом отношении особенно показательна Сибирь. В 30-е гг. XIX в. на огромных просторах Западной Сибири насчитывалось всего 19 городов, причем в 14 из них проживало в каждом не более 5 тыс. человек, в среднем – по 2012 человек. Рост городов происходил медленно. В целом по Российской империи в середине XIX в. число городов и городских посадов составляло 691. Для огромной в территориальном отношении страны это отражало слабое хозяйственно- экономическое развитие территорий, неразвитость их торговых связей и путей сообщения. Об этом же свидетельствуют расстояния между ближайшими городами и посадами. В 1857 г. среднее расстояние между ними в европейской России (без Польши и Финляндии) составляло более 87 км, в Сибири – 516, в 1914 г. – соответственно 83 и 495 км. Для сравнения, в Австро-Венгрии, Великобритании, Германии, Италии, Испании и Франции в середине XIX в. аналогичные расстояния между ближайшими городами составляли от 10 до 28 км, а в начале ХХ в. – от 8 до 15 км.

Так Россия с ее необъятными территориями, огромными расстояниями между населенными пунктами теряла возможность эффективно использовать главное условие для экономического успеха – быстроту сообщений и обмена. Если даже и осознавалась необходимость строительства железных дорог, то большие расстояния становились непреодолимым препятствием на этом пути из-за дороговизны предприятия.

А наличие многочисленных и полноводных рек было сильным аргументом в пользу водных путей сообщения. К тому же по тем временам не были пустым звуком утверждения и домыслы о невозможности нормальной работы железнодорожного транспорта в период морозов, о его опасности для здоровья людей и т.п. Таким образом, социально-

экономическая ситуация в России, ее природно-географические условия не только не способствовали, но и сдерживали развитие товарного производства, рост экономических связей, препятствовали строительству путей сообщения, в первую очередь таких капиталоемких, как железнодорожные. Поэтому неудивительно, что в дореформенный период многие из крупных государственных чиновников, ученых и инженеров придерживались относительно железнодорожного транспорта консервативных взглядов. Так, французский инженер генерал-майор М.Г. Дестрем, возглавляя государственную комиссию проектов и смет ведомства путей сообщения России, был горячим сторонником развития в России водных путей сообщения. Занимая столь высокий пост в ведомстве путей сообщения, являясь профессором Института Корпуса инженеров путей сообщения в Санкт-Петербурге, он в своих представлениях относительно будущего российских путей сообщения был не одинок. Негативно относились к развертыванию железнодорожного строительства министр финансов Е.Ф. Канкрин, генерал-лейтенант, бывший в 1833–1842 гг. главноуправляющим путями сообщения, граф К.Ф. Толь и др. Итогом противодействия всех этих объективных и субъективных факторов явилось то, что в 1838 г. в России было построено только 27 км железнодорожных путей, в то время как в Великобритании уже действовало 1196 км, в США – 2820 км.

В дореформенный период, когда силы торможения оставались определяющим фактором в строительстве отечественных железных дорог, тем не менее постепенно начали складываться предпосылки, предопределившие начало железнодорожного строительства. Важнейшей из них стал рост антикрепостнических настроений в российском обществе. Для многих просвещенных людей становилась все более очевидной связь между системой крепостнических отношений и экономической отсталостью, слабым развитием путей сообщения.

Для царской элиты оказалось крайне болезненным поражение в Крымской войне (1853–1856 гг.). Оно наглядно показало опасность отставания России от западных стран, несостоятельность ее путей сообщения, отставание в использовании паровых двигателей. Пушки, другое вооружение и оборудование от Урала до Крыма месяцами везли на лошадях по плохим, необустроенным дорогам. Англо-французскому флоту, в составе которого было немало кораблей с паровыми двигателями, противодействовали отечественные парусники. Из поражения России в Крымской войне вытекал важный урок: без развитой системы дорожного сообщения, особенно без железных дорог, проблему обеспечения национальной безопасности не решить. Формированию предпосылок для будущего развертывания железнодорожного строительства способствовало постепенное накопление опыта. Рельсовые дороги в России использовались еще в XVIII в. Так, в 1769 г., чтобы переместить камень весом в 1600 т, предназначенный для постамента памятника Петру I в Санкт-Петербурге, пришлось проложить железные рельсы-желоба от деревни на Карельском перешейке, где он был обнаружен, до Финского залива. В 1805 г. при закладке здания биржи в Петербурге также использовалась рельсовая дорога. Подобным же образом с помощью конной тяги перемещались гранитные колонны на строительную площадку Исаакиевского собора в столице.

Постепенно транспортная функция железных дорог расширялась. Появились дороги, предназначенные для постоянной эксплуатации в производственных условиях. В 1763 г. на Алтае гениальный русский изобретатель К.Д. Фролов построил на Змеиногорском руднике КолываноВоскресенских заводов чугунную дорогу на опорах, по металлическим рельсам (лежням) которой впервые перемещались вагонетки, груженые рудой. На Александровском (позже – Онежском) чугуноплавильном и пушечном заводе в Петрозаводске под руководством инженера-строителя А.С. Ярцева в 1788 г. была сооружена чугунная дорога длиной 175 м с канатной тягой.

В 1806–1809 гг. горный инженер Петр Козьмич Фролов (сын К.Д. Фролова) на том же Змеиногорском руднике на Алтае построил чугунную рельсовую дорогу с конной тягой. Это уникальное инженерное сооружение длиной 1867 м с шириной колеи 1067 мм располагалось на местности со сложным рельефом. П.К. Фролов применил элементы механизации трудоемких работ по погрузке и выгрузке руды: в начале дороги в выемке были устроены четыре бункера, объем каждого из которых соответствовал объему дорожной вагонетки. Руду к бункерам доставляли по чугунной дороге в ящиках по 110 пудов каждый. Их дно открывалось механически и груз пересыпался в вагонетки. Каждый поезд состоял из трех-четырех вагонеток, соединенных железными кольцами. Так появились первые прообразы конструкции вагонов, позволяющих механизировать трудоемкие погрузочно-разгрузочные операции. Состав из трех вагонеток тянула одна лошадь, перевозя за один день до 65 т руды, затрачивая на путь в оба конца полтора часа.

Транспортировка такого же количества руды по грунтовой дороге требовала 25 лошадей. Руководство с удовлетворением отмечало, что на Змеиногорской дороге «выгода к перевозке руд против обыкновенной столь очевидна, что делает честь основателю оной».

Первая в России рельсовая дорога с паровой тягой была построена на

Урале в 1833–1836 гг., немногим позже, чем первая в мире СтоктонДарлингтонская железная дорога в Англии. В 1834 г. На Выйском заводе, входившем в состав Нижнетагильских заводов, принадлежавших Демидовым, был изготовлен первый паровоз. Его, как и железную дорогу, создали отец и сын Е.А. и М.Е. Черепановы. Эти талантливые люди, мастера-умельцы собрали свой паровоз полностью из отечественных материалов. Его тогда называли и «сухопутным пароходом», и «паровой телегой», и «делижанцем», и «пароходкой». В 1835 г. в одном из номеров «Горного журнала» сообщалось: «При необычайной сметливости Черепановых и при данных им способах они… скоро достигли цели своей: сухопутный пароход, ими устроенный, ходит ныне в обе стороны по нарочно приготовленным на длине 400 сажень (853,5 м) чугунным колесопроводам. Пароход их неоднократно был в действии и показал на деле, что может возить более 200 пуд (3,3 т) тяжести (руды) со скоростью от 12 до 15 верст в час (13–16 км/ч)». В 1835 г. Черепановы изготовили второй паровоз. Его мощность составляла 40 л.с. вместо прежних 30 л.с. у первого паровоза.

Теперь он был способен вести состав массой 1000 пудов (16,4 т) со скоростью 16 км в час.

Изобретение первого в России паровоза и постройка чугунной дороги на паровой тяге — далеко не рядовое событие. Уральских механиков, умельцев и изобретателей Ефима Алексеевича и Мирона Ефимовича Черепановых по праву считают выдающимися для своего времени механиками-самородками.

К сожалению, экономическая ситуация в России не позволила, как это было в Англии, развернуть строительство дорог и эксплуатацию паровозов. Крепостнические порядки не понуждали хозяев поддерживать прогресс. Замечательные самородки механики Черепановы сами были крепостными семейства Демидовых.

Против предполагавшегося строительства железной дороги протяженностью 3 версты (3,2 км) от места добычи медной руды до Выйского завода активно выступили подрядчики конного извоза. Они были поддержаны членами правления Нижнетагильских заводов. В итоге работы по паровозам Черепановых были прекращены, путь для их испытаний разобран.

Тем не менее усилия талантливых русских механиков — первых строителей русских железных дорог не были потрачены впустую. Первые опыты и знания в области использования паровой тяги на железной дороге, накапливаясь, закладывали фундамент будущего роста железнодорожного строительства. В правительственных кругах начинали задумываться о причинах отставания строительства железных дорог в своем отечестве и бурном их развитии за рубежом. И не случайно в 1820–1830-е гг. в Англию и США были командированы ученые и специалисты для изучения опыта в этой области. Так, одним из первых в Англию с целью «подробного исследования» там железной дороги был командирован профессор Института Корпуса инженеров путей сообщения Г. Ламе. По возвращении он стал сторонником железнодорожного строительства в России.

Энтузиастом строительства железных дорог на просторах России стал профессор того же института П.П. Мельников. Павел Петрович впоследствии был первым министром путей сообщения России. Он и профессор С.В. Кербедз в 1837–1838 гг. изучали опыт железнодорожного строительства в Западной Европе. Через год П.П. Мельников и профессор Н.О. Крафт были командированы в США. По возвращении они представили подробные отчеты о сооружении и эксплуатации железных дорог за границей. Изучив и проанализировав американский опыт, П.П. Мельников написал четырехтомный труд «Железные дороги Североамериканских штатов». В одном из томов он писал: «Глубоко убежден, что железные дороги необходимы для России, что они, можно сказать, выдуманы для нее более, нежели для какой-либо другой страны Европы».

Так в России возрастал интерес к железнодорожному строительству. В 1840-е гг. его проблемы обсуждались не только в правительственных кабинетах и среди специалистов. О них говорили в салонах российской знати, они становились предметом обсуждения предпринимателей. При этом высказывались конкретные предложения о строительстве железных дорог в России. Эти предложения в те годы, как правило, исходили от так называемых «глобалистов» – людей, которые, не разбираясь в техникоэкономических вопросах, но сразу поверив в эффективность железнодорожного транспорта, предлагали масштабные, глобальные планы строительства железных дорог. Так, крупный сановник и предприниматель, экономист Н.С. Мордвинов предложил построить целую сеть железных дорог в России. По его мнению, они должны расходиться от Петербурга и Москвы по разным направлениям, в том числе и в Сибирь. Этот и другие проекты строительства железных дорог в России не были в достаточной мере научно проработаны, не имели необходимого технико-экономического обоснования. Однако их появление свидетельствовало о том, что сама идея строительства железных дорог в России становилась все более популярной.

Таким образом, в России медленно, но неуклонно формировались предпосылки для развертывания железнодорожного строительства. И оно началось, хотя главное препятствие на его пути – крепостничество – еще не было устранено.

Франц Антон Герстнер приехал в Россию в 1834 г. с целью заняться железнодорожным строительством. Он предложил соединить железной дорогой Петербург и Москву и в дальнейшем начать строительство линий на Казань и Нижний Новгород. Совершив путешествие по стране, Герстнер в записке Николаю I писал: «... нет такой страны в мире, где железные дороги были бы более выгодны и даже необходимы, чем в России...». Понимая, что у его проекта будет немало противников, Герстнер предложил сначала построить небольшую по протяженности железную дорогу. Она, по его мнению, снимет вопросы о неэффективности, тем более — о невозможности нормальной ее эксплуатации в зимних условиях. Таковой могла быть дорога, соединяющая Петербург с Царским Селом. Окончательный проект создания Царскосельской железной дороги линии общего пользования был утвержден Указом Николая I от 21 февраля 1836 г. Строительство этой железной дороги началось в мае 1836 г. акционерным обществом под руководством Ф.А. Герстнера. С этой целью он учредил акционерное общество, в котором важную роль играл граф А.А. Бобринский — близкий к царскому двору сановник, сосредоточивший в своих руках все финансовые рычаги строительства.

Для этой дороги Герстнером было заказано семь паровозов (шесть заказано в Англии и один – в Бельгии), а также вагоны. На всех паровозах было предусмотрено оборудование для сбрасывания снега с рельсов. Мощность паровозов составляла 40 л.с., скорость – 40 верст в час (42,7 км/ч), сила тяги – достаточная для приведения в движение нескольких вагонов с пассажирами. 6 ноября 1836 г. впервые в российской истории состоялась демонстрационная поездка паровоза с двумя вагонами между Царским Селом и Павловском. 29 ноября локомотив провел состав по железной дороге на участке длиною в 7 верст (7,5 км) от Павловска через Царское Село до села Кузьмино. На этот раз паровоз тянул состав из 8 вагонов с 256 пассажирами. Вскоре на этом участке паровоз стал водить состав из 23 вагонов, в том числе 12 пассажирских, а остальные загружались лошадьми, дорожными экипажами и другими грузами.

Движение поездов по этому маршруту в

1837 г. осуществлялось все лето по воскресеньям.

Торжественное открытие Царскосельской дороги состоялось 30 октября 1837 г. В этот день управляемый Герстнером паровоз «Проворный» с 8 вагонами преодолел расстояние в 23 км от Петербурга до Царского Села за 35 мин, а обратно – за 27 мин. На отдельных участках скорость достигала 64 км/ч. После официального открытия дороги поезда ходили только по праздникам. Паровозы использовались не всегда, а только при большом стечении пассажиров. В качестве основной и единственной тяги поездов паровозы стали использоваться с апреля 1838 г. 15 мая того же года впервые было введено постоянное расписание движения поездов.

Царскосельская железная дорога доказала несостоятельность домыслов относительно невозможности ее использования зимой. Вместе с тем она показала, что экономические условия для масштабного развертывания железнодорожного строительства в стране еще не созрели. Ее строительство было вызвано не потребностями рынка и не экономическими причинами.

Строилась дорога как опытный объект и стала использоваться прежде всего для перевозки пассажиров, решивших отдохнуть в воскресные дни.

На Западе железные дороги строились для иных, сугубо производственно-коммерческих целей. Строили их крестьяне, мастеровые, солдаты. Герстнер высоко ценил русских крестьян, работавших на стройке дороги, отмечал их здравомыслие и понимание пользы железных дорог. Он писал: «Почитаю долгом сказать, что русский народ… усердно старался помочь в исполнении… что я не встречал сопротивления, какое почти во всех землях обнаруживалось при подобных нововведениях».

Торжественное открытие движения по Царскосельской дороге не стало сигналом к бурному железнодорожному строительству. В 1838 г. московский помещик и предприниматель А.В. Абаза предложил проект строительства железной дороги Петербург – Москва. Проект подкреплялся расчетами. Однако Особый комитет, в который входили министр финансов Е.Ф. Канкрин, шеф жандармов А.Х. Бенкендорф и другие, ведомство путей сообщения во главе с К.Ф. Толем отвергли предложение Абазы. То же произошло и с проектом изобретателя Н. Зубова, предлагавшего построить железную дорогу от Петербурга до Рыбинска. К.Ф. Толь в докладе царю в апреле 1839 г. убеждал его в несостоятельности и этого проекта. Подобная участь ожидала и проект, разработанный под руководством профессоров П.П. Мельникова и Н.О. Крафта. Побывав в Западной Европе и США, они в своем проекте учли накопленный за рубежом опыт. Тем не менее против вновь выступили К.Ф. Толь и его сторонники. Однако на этот раз все разрешилось неожиданным образом. 30 января 1842 г. Мельников и Крафт были вызваны в Зимний дворец на аудиенцию к царю, а 1 февраля 1842 г. Николай I подписал высочайший Указ о сооружении железной дороги Санкт-Петербург – Москва. Так были прекращены споры о необходимости соединения железной дорогой двух столиц. Северную дирекцию по ее строительству возглавил П.П. Мельников, южную – Н.О. Крафт.

Вот некоторые характеристики этой магистрали. Ее длина по проекту составляла 652 км, общая сумма расходов – 43 млн руб. серебром, фактическая же стоимость, по данным ведомства путей сообщения, составила 66850 тыс. руб. серебром, или 110 тыс. руб. на одну версту.

Это, по мнению директора Департамента железных дорог того времени А.С. Каменского, «гораздо дешевле многих иностранных путей». Ширина колеи была установлена в 5 футов (1524 мм), став с того времени единой для российских железных дорог. Строительство магистрали длилось восемь с половиной лет и завершилось в 1851 г. Первого ноября этого года началось движение поездов по всей линии Петербург – Москва. Эта дорога сразу сооружалась как двухпутная, по ней поезда могли двигаться одновременно в разных направлениях.

В 1855 г., после смерти царя, дорога стала именоваться Николаевской. Тяжелым был труд строителей. Продолжительность рабочего дня составляла 12–16 ч. Основные строительные работы выполняли крепостные крестьяне, но контракты о работе заключались не с ними, а с их хозяевами – помещиками, в карман которых шла значительная часть заработка крестьян.

Итак, несмотря на серьезные трудности и попытки сдерживания строительства, железная дорога заработала. Первый поезд, отправившийся из Петербурга 1 ноября 1851 г., в Москву пришел через 21 час.45 минут.

Во время строительства этой дороги (в 1848 г.) был введен в строй действующих участок железной дороги протяженностью 308 км от Варшавы до австрийской границы. Этот участок с учетом государственных границ того времени проходил по территории Российской империи. В итоге общая длина российских железных дорог составила в середине XIX в. около 1000 км. Начало регулярного движения на первых отечественных железных дорогах имело свои последствия. Во-первых, в России стали производить свои паровозы. Первые отечественные паровозы были построены на Александровском заводе Петербург-Московской железной дороги в 1845 г. Этот год – начало локомотивостроения в России. В те же годы стал действовать Лейхтенбергский завод Петербурго-Варшавской железной дороги, в цехах которого в период 1851–1858 гг. было построено 17 паровозов.

Вторым серьезным последствием строительства первых железных дорог стало заметное изменение отношения к ним государства.

Правительство перешло от негативного отношения к поддержке строительства железных дорог. В 1850-е гг. оно пытается привлечь иностранный капитал. Царское правительство поддержало созданное в те годы Главное общество железных дорог, учредителями которого стали прежде всего французские и немецкие банкиры. Именно этому обществу отводилась главная роль в реализации высочайшего Указа от 26 января 1857 г. о создании в России первой сети железных дорог. Концессионеры должны были завершить начавшееся в 1845 г. частными лицами строительство дороги Петербург – Варшава, ее продолжение до прусской границы, начатое правительством еще в 1851 г. По условиям договора они обязывались вновь построить дороги Москва – Нижний Новгород, Москва – Курск – Феодосия, Курск (или Орел) – Динабург – Либава. Намечаемая к строительству сеть составляла 4 тыс. км. Учредители, добиваясь льготных субсидий от государства, обещали в короткий срок завершить строительство. К концу 1859 г. намечалось ввести первые 300 км, а затем в течение 7 лет ежегодно сдавать более 500 км линий. Правительство предоставило обществу государственную гарантию дохода в 5 %. Оно выступило гарантом акций общества на 100 тыс. руб. Случилось же так, что иностранные акционеры, обогатившись на предоставленных им льготах, потеряли интерес к железнодорожному строительству в России. Сооружаемые ими пути, мосты не отличались высоким качеством. При строительстве иностранные специалисты не учитывали местные условия, пренебрегали опытом российских специалистов, таких, например, как С.В. Кербедз (впервые в Европе построивший металлический мост на такой широкой и глубокой реке, как Нева), П.П. Мельников, Д.И. Журавский, Н.О. Крафт и др. Впоследствии, когда казна выкупила долги Главного общества, оно прекратило свое существование. «Главное общество стоило России неисчислимых жертв», – писал один из исследователей железнодорожного транспорта.

История с Главным обществом не единственная с печальным исходом. Были и другие примеры неудачного привлечения иностранного, а также отечественного капитала к строительству железных дорог.

Причины этого лежали не только в корыстолюбии предпринимателей. По мнению ученых-экономистов, главное заключалось «в слабом экономическом развитии России того периода, в расстройстве ее финансовой системы». Доверие к российской национальной валюте в то время было подорвано. Поэтому ни иностранные, ни наши отечественные предприниматели не стремились к вложению инвестиций в российское производство. Дело дошло до того, что из-за отсутствия средств правительство готово было прекратить строительство железных дорог. В 1865 г. прирост рельсовых линий оказался нулевым. К началу этого года протяженность железнодорожных сетей России составляла 3,7 тыс. км (в

США – 55 тыс. км)

**Современное состояние и перспективы развития Октябрьской дирекции инфраструктуры.**

В настоящее время железнодорожный комплекс имеет важное стратегическое значение для экономики России. Он является своеобразным связующим звеном единой экономической системы. Обеспечивает стабильную деятельность промышленных предприятий, своевременный подвоз жизненно важных грузов в отдаленные уголки страны. Является самым доступным транспортом для миллионов граждан России.

Железнодорожный транспорт остается одним из основных видов транспорта общего пользования России. Грузооборот железнодорожного транспорта в 2016 г. достиг 2344 млрд. т/км, а его доля в общем объеме грузооборота составила 45%. На железнодорожный транспорт в России приходится почти треть всего пассажирооборота страны.

Источник: Росстат

По грузообороту железнодорожного транспорта Россия занимала 1-е место в Европе и 2-е место в мире. По пассажирообороту входила в десятку крупнейших стран мира.

Эксплуатационная длина железных дорог общего пользования в России в начале 2016 г. составляла свыше 87 тыс. км. Для сравнения, этот показатель в США составлял 194,7 тыс. км (в 2 с лишним раза больше, чем в России), Китае –124 тыс. км, в Индии— 63 тыс. км, Германии – 35 тыс. км, Японии – 20 тыс. км.

По уровню электрификации железных дорог, которая составляла 47%, Россию опережали многие европейские страны. В частности, в Швейцарии электрифицировано практически 100% железных дорог, в Швеции — 65%, в Италии, Австрии и Испании — более 50%.

При этом, по протяжённости электрифицированных дорог (43,4 тыс.

км) Россия занимала 1-е место в мире, 2-е место было у Китая (36,0 тыс. км).

Из числа крупнейших железнодорожных магистралей, построенных в советский период можно выделить «Турксиб», «Трансполярную магистраль», «БАМ», «Малый БАМ» и др.

В сегменте перевозок на дальние расстояния железнодорожный транспорт сохраняет доминирующее положение и имеет ряд несомненных преимуществ, в том числе:

* массовость перевозок и высокая провозная способность железных дорог;
* регулярность и стабильность перевозок независимо от времени года, времени суток и погодных условий;
* возможность создания прямых связей между крупными добывающими и промышленными предприятиями по железнодорожным подъездным путям;
* высокая удельная грузоподъемностью и соответственно относительно низкая себестоимость при перевозках массовых грузов на большие расстояния.

***Холдинг «Российские железные дороги» и итоги реформы отрасли***

Реформа железнодорожного транспорта была возложена на созданное в 2003 г. открытое акционерное общество, государственную компанию Российские железные дороги – ОАО «РЖД»

(постановление Правительства РФ от 18 сентября 2003 года № 585).

В настоящее время ОАО «РЖД» - головная компания холдинга «Российские железные дороги», в который входят еще 143 дочерних и зависимых обществ.

Основной целью создания компании и холдинга было развитие конкурентоспособного на российском и мировом рынках транспортного бизнеса. Эффективное выполнение задач национального железнодорожного перевозчика грузов и пассажиров. Поддержание и развитие железнодорожной инфраструктуры общего пользования и железнодорожного хозяйства.

Обеспечение потребностей государства, юридических и физических лиц в железнодорожных перевозках, работах и услугах, оказываемых железнодорожным транспортом, а также получение прибыли.

В соответствии с уставом ОАО «РЖД» были определены основные сферы деятельности компании, в том числе: грузовые перевозки; пассажирские перевозки в дальнем сообщении; пассажирские перевозки в пригородном сообщении; предоставление услуг железнодорожной инфраструктуры; предоставление услуг локомотивной тяги; ремонт подвижного состава; строительство объектов инфраструктуры; научно-

исследовательские и опытно-конструкторские работы; содержание социальной сферы отрасли.

В настоящее время холдинг «Российские железные дороги» является ведущей железнодорожной компанией России и одной из крупнейших акционерных компаний в мировом транспортном секторе.

Размер акционерного капитала корпорации в 2017 г. составлял свыше 2 млрд. руб. Основным акционером компании является государство. Как головная компания холдинга - ОАО «РЖД» владеет акциями (долями) 143 дочерних и зависимых обществ.

Компании принадлежит 99 % железнодорожных магистралей в России общей протяжённостью 85,3 тыс. км. в том числе 43,4 тыс. км.

электрифицированных линий.

Подвижной состав корпорации по состоянию на начало 2017 г. насчитывал: грузовые вагоны всех типов – 196,3 тыс.; пассажирские вагоны дальнего следования – 21 тыс.; пассажирские вагоны пригородных поездов – 14,3 тыс.; грузовые магистральные локомотивы (электровозы и тепловозы) – 11,8 тыс.; маневровые локомотивы (тепловозы) – 5,9 тыс.; пассажирские локомотивы (электровозы и тепловозы) – 3,1 тыс.

В процессе структурного реформирования отрасли ОАО «РЖД», обеспечил достижение главных целей – рост устойчивости, безопасности и доступности перевозок, снижение транспортной нагрузки на экономику России, удовлетворение растущего спроса на перевозки.

На долю ОАО «РЖД» приходится 44,5% грузооборота и 30,6% пассажирооборота всей транспортной системы страны,

Вклад холдинга в формирование ВВП России составляет 1,7%, Деятельность компании обеспечивает 1,5% налоговых поступлений в бюджетную систему Российской Федерации, 1,6% численности занятых в народном хозяйстве, около 4% от общего объема капитальных вложений в экономику России.

Холдинг «РЖД» является одним из крупнейших инвесторов в экономику России, объем его капитальных вложений в развитие отрасли за период 2004-2016 гг. составил примерно 3,5 трлн. рублей в ценах соответствующих лет.

Компания является одним из наиболее надежных заемщиков на российском и зарубежном рынках капитала. ОАО «РЖД» имеет стабильные кредитные рейтинги на уровне не ниже суверенных.

Компания проводит активную работу по раскрытию информации, открыто взаимодействует с инвесторами. Устойчивое финансовое положение позволяет привлекать кредиты и займы на российском и международных рынках капитала на приемлемых условиях.

Холдинг активно участвует в деятельности международных транспортных организациях, в том числе в Международном союзе железных дорог, Совете по железнодорожному транспорту государствучастников СНГ, Организации сотрудничества железных дорог. В настоящее время ОАО «РЖД» имеет зарубежные представительства в 11 странах мира.

ОАО «РЖД» относится к наиболее эффективным железнодорожным компаниям по основным показателям эффективности: интенсивности использования инфраструктуры, производительности локомотива, себестоимости перевозок, удельным затратам топливно-энергетических ресурсов на перевозки.

Однако, растущая загруженность автомобильной инфраструктуры и объективный рост транспортной активности населения требует принятия системных и долгосрочных решений, которые позволят повысить эффективность железнодорожной системы в целом.

***Развитие скоростных и высокоскоростных межрегиональных сообщений***

Одним из инструментов повышения эффективности железнодорожного транспорта является развитие скоростных и высокоскоростных межрегиональных сообщений, которые призваны сблизить субъекты Российской Федерации.

Под скоростным движением понимается перевозка пассажиров со скоростями от 140 до 200 км/ч по модернизированным существующим линиям.

Под высокоскоростной магистралью понимают новую специализированную железнодорожную линию, предназначенную для поездов со скоростями движения от 200 до 400 км/ч.

С декабря 2009 г. скоростное и высокоскоростное движение по модернизированной инфраструктуре связывает такие регионы, как Московская, Тверская, Новгородская, Ленинградская, Владимирская и Нижегородская области.

Регулярно высокоскоростные поезда различных модификаций курсируют по следующим направлениям;

* «Сапсан» между Москвой – Санкт-Петербургом;
* «Аллегро» – между Санкт-Петербургом и Хельсинки;
* «Стриж» – между Москвой и Нижним Новгородом;
* «Ласточка» – между Санкт-Петербургом и Великим Новгородом, Москвой и Нижним Новгородом, в Сочинском регионе и др.

Ежегодно скоростные и высокоскоростные поезда ОАО «РЖД» перевозят свыше 3,2 млн пассажиров. Часть пассажирских перевозок по сети ОАО «РЖД», в частности, по направлению Москва — СанктПетербург, выполняется частными поездами.

Дальнейшее развитие скоростного и высокоскоростного сообщения в России определено «Программой развития скоростного и высокоскоростного движения на сети железных дорог ОАО «РЖД» на перспективу до 2020 года».

В частности, в рамках программы предусмотрено создание сети скоростных линий протяженностью более 7,5 тыс. км. и сети высокоскоростных магистралей (ВСМ) протяженностью примерно 4,3 тыс. км.

Основными проектами ВСМ в ближайшие годы станут:

* Москва – Казань – Екатеринбург, протяженность 1532 км;
* Москва – Санкт-Петербург, протяженность 659 км;
* Москва – Ростов-на-Дону – Адлер, протяженность 1540 км.

Крупнейшим проектом в рамках реализации стратегии будет строительство первой в России высокоскоростной пассажирской магистрали (ВСМ) Москва—Казань. В перспективе новая железная дорога может быть продлена до Екатеринбурга и в более отдалённой перспективе до Пекина.

Общая протяженность магистрали составит 772 км. Длина участков трассы, по предварительным расчётам, составит: Москва — Владимир 200 км, Владимир — Нижний Новгород 215 км, Нижний Новгород —

Чебоксары 235 км, Чебоксары — Казань 120 км.

На протяжении ВСМ планируется построить 795 искусственных сооружений, в их числе: три уникальных моста — через Волгу (длиной 4 км), Оку и Суру; 50 больших мостов общей протяжённостью 31 км; 78 средних мостов; 49 эстакад общей протяжённостью 77 км; 33 железнодорожных путепровода и 128 автодорожных; 454 водопропускных трубопровода.

Максимальная скорость поездов может достигать 400 км. в час. Предусматривается возможность курирования по маршруту поездов «Сапсан», «Ласточка» и скоростных региональных электропоездов.

Строительство магистрали планируется начать в 2017 г., в 2019 г. начнутся работы по сертификации подвижного состава. В 2020 г. по магистрали должен пройти первый скоростной поезд, а в 2021 г. планируется начать штатную эксплуатацию скоростной магистрали.

Общая стоимость проекта строительства ВСМ, мостов, эстакад, железнодорожных путепроводов и других сооружений на ее протяжении оценивается в 19,2 млрд. долларов.

Строительство ВСМ будет иметь существенный синергетический социально-экономические эффект, в том числе за счет объединения существующих агломераций и региональных центров. Удаленные регионы автоматически становятся близкими пригородами крупнейших агломераций России.

Будут сформированы современные транспортные объединенные системы, так называемые интермодальные комплексы – «аэропорты – ВСМ – городской транспорт».

Развитие высокоскоростного движения послужит толчком для импорта прогрессивных зарубежных технологий, будет способствовать созданию новых высококвалифицированных рабочих мест.

Для реализации проектов по созданию ВСМ потребуется реализация стратегических направлений инновационного развития ОАО «РЖД», в том числе:

* совершенствование системы управления перевозочным процессом и транспортной логистики;
* обновление инфраструктуры и подвижного состава;
* совершенствование системы управления и обеспечения безопасности движения поездов и снижение рисков возникновения чрезвычайных ситуаций;
* повышение надежности работы и увеличение эксплуатационного ресурса технических средств;
* повышение экономической эффективности деятельности компании;
* повышение энергетической эффективности деятельности компании;
* разработка и внедрение новых технологий по охране окружающей среды;
* совершенствование системы технического регулирования;
* внедрение инновационных спутниковых и геоинформационных технологий и др.

Современные тенденции развития российской и мировой экономик ставят перед холдингом «РЖД» новые задачи, решение которых должно внести существенный вклад в ускорение социально-экономического развития Российской Федерации, так и обеспечить устойчивое развитие Холдинга, повышение его международной конкурентоспособности, увеличение стоимости бизнеса.

Эти цели и задачи нашли свое отражение в «Стратегии развития холдинга «РЖД» на период до 2030 г.» определяет цели и задачи, ключевые приоритеты и проекты долгосрочного развития, дает оценку эффективности реализации представленных мероприятий для общества и акционеров.

Стратегическими целями компаниями на перспективу являются: - увеличение масштаба транспортного бизнеса;

* повышение производственно-экономической эффективности;
* повышение качества работы и безопасности перевозок; - глубокая интеграция в евро-азиатскую транспортную систему; - повышение финансовой устойчивости и эффективности и др.

Основные направления «Стратегии развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 г.»

В утвержденной Правительство РФ «Стратегии развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 г.» и внесенным в нее корректировкам представлен комплекс мероприятий по строительству и модернизации железных дорог, модернизации и введению новых стандартов подвижного состава, инфраструктуры дорог и др.

***Уточненный вариант Стратегии разбит на два этапа: 2013—2020 (1-й этап) и 2021—2030 (2-й этап)*** и содержит два сценария развития: консервативный, ориентированный на модернизацию топливноэнергетического и сырьевого секторов российской экономики, и инновационный, который опирается на усиление инвестиционной направленности экономического роста.

Согласно внесенным в документ изменениям, инвестиции в развитие сети железных дорог России до 2030 г. по консервативному варианту планируются в размере 12,5 трлн руб., в том числе в период 2013–2020 гг. – 5,2 трлн руб. и в период 2021–2030 гг. – 7,3 трлн руб.

По инновационному сценарию запланировано 18,7 трлн руб. инвестиций. Из них 9 трлн руб. – на период 2013–2020 гг., и 9,7 трлн руб. – на период 2021–2030 гг.

Решение столь значимых и масштабных задач может быть реализовано на принципах государственно-частного партнерства, предусматривающих концентрацию усилий и ресурсов государства, как акционера холдинга «РЖД», эффективное распределение рисков и ответственности за достижение поставленных целевых показателей.

Поэтому инвестиции на реализацию стратегического развития железнодорожного транспорта общего пользования по обоим сценариям м будут осуществляться за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, средств ОАО «РЖД» и частных инвесторов.

Стратегия, в частности, предусматривает строительство 5,1 тыс. км новых железных дорог на 1-м этапе и от 10,8 до 15,5 тыс. км, в зависимости от сценария — на втором этапе.

В случае успешной реализации Стратегии общая протяжённость железных дорог России к 2030 г. может достичь примерно 103 -108 тыс. км.

По консервативному варианту рост грузооборота железнодорожного транспорта общего пользования прогнозируется в объеме 3,05 трлн т-км, без учета пробега вагонов иных собственников в порожнем состоянии.

По инновационному сценарию грузооборот железнодорожного транспорта вырастет в 1,5 раза и составит 3,3 трлн т-км.

Интенсивное развитие портовых мощностей в Северо-Западном регионе и на Юге России, а также увеличении объемов международной торговли приведет к росту объемов грузовых железнодорожных перевозок на подходах к Санкт-Петербургскому и Мурманскому железнодорожным узлам примерно в 1,5–2 раза, Северному Кавказу – в 2 раза.

Освоение ресурсной базы Полярного Урала, северной части ЯмалоНенецкого автономного округа приведет к росту перевозок на выходах из Урала и подходах к нему примерно в 1,2–1,4 раза.

Предполагается, что значение Кузбасса, как основного поставщика угля для внутренних нужд страны и на экспорт, будет способствовать росту железнодорожных перевозок примерно в 1,2–1,3 раза на выходах из Кузбасса на Запад и в 1,6 раза – на Восток.

Скорость доставки грузов по железнодорожным магистралям России к 2030 г. может возрасти примерно на 35% и по инновационному сценарию составит примерно 400 км в сутки.

Реализации положений стратегии будет способствовать формированию условий для устойчивого социально-экономического развития России, в том числе за счет:

* возрастания мобильности населения и оптимизации товаропотоков;
* снижения совокупных транспортных издержек экономики;
* повышения конкурентоспособности национальной экономики;
* укрепления экономического суверенитета, национальной безопасности и обороноспособности страны;
* обеспечения лидирующих позиций России на основе опережающего и инновационного развития железнодорожного транспорта, гармонично увязанного с развитием других отраслей экономики, видов транспорта и регионов страны.

Таким образом, в результате реализации Стратегии будут созданы транспортные условия для обеспечения динамичного развития экономики страны, значительного роста внутреннего валового продукта и промышленного производства, а также для оптимизации структуры экономики и освоения новых регионов и создания промышленных центров.

В рамках проводимого в ОАО «РЖД» реформирования, которое ставит перед собой решение задачи структурирования хозяйственной деятельности Компании по видам бизнеса и переходу от территориальной системы ведения хозяйственной деятельности к вертикально-интегрированной системе, создана Центральная дирекция инфраструктуры

В состав Центральной дирекции инфраструктуры вошли хозяйства пути и сооружений, автоматики и телемеханики, вагонное хозяйство. Соответствующие Департаменты ОАО «РЖД» вошли в состав Центральной дирекции инфраструктуры в виде отраслевых Управлений.

Кроме того, в составе Центральной дирекции инфраструктуры созданы Управление механизации и Управление диагностики и мониторинга.

На территориальном уровне соответствующие службы управлений дорог реорганизованы в территориальные дирекции инфраструктуры. Кроме отраслевых служб, на территориальном уровне создаются Центры Управления Содержанием Инфраструктуры.

На линейном уровне сохраняются дистанции пути, СЦБ, вагонные эксплуатационные депо.

На сегодняшнем этапе развития организационной структуры холдинга ОАО «РЖД» и Центральной дирекции инфраструктуры ставятся задачи взаимной интеграции, направленные на ликвидацию ненужной разобщенности, исторически сложившихся противоречий, направленные на общие конечные результаты деятельности.

В перспективе финансирование всех работ по текущему содержанию объектов инфраструктуры может быть переведено на так называемый «сетевой контракт». Это долгосрочное соглашение между государством и ОАО «РЖД», которым будет, с одной стороны, определяться объем финансовых средств, выделяемых государством для ОАО «РЖД» на содержание инфраструктуры, с другой стороны, это параметры инфраструктуры, которые ОАО «РЖД» в лице Центральной дирекции инфраструктуры, должно обеспечить для осуществления заданного государством объема перевозок грузов и пассажиров.

Сегодня уже очевидно, что одним из условий заключения такого «сетевого контракта» со стороны государства является при планировании работ переход от принципа «по нормативу» к принципу «по фактическому состоянию».

***Основные проблемы отрасли***

По данным Министерства транспорта России в начале проведения экономических реформ в России в конце 90-х годов прошлого столетия развитие железнодорожного транспорта сдерживалось существованием следующих серьезных проблем.

В частности, из общей протяженности железных дорог примерно 38% составляли пути с дефектными или выработавшими свой ресурс рельсами. На путях эксплуатировалось 20 тыс. дефектных стрелок и 19 тыс. дефектных крестовин.

В эксплуатации находилось примерно 700 временных искусственных сооружений, построенных в военное и послевоенное время взамен разрушенных капитальных мостов. Нормативный срок их службы был превышен вдвое.

Значительно ухудшилось состояние подвижного состава. В целом степень износа транспортных средств составляла более 42%. Свыше 10 лет находились в эксплуатации 61% тепловозов, 69% электровозов, около 40% железнодорожных вагонов инвентарного пассажирского парка, что существенно превышает аналогичные показатели промышленно развитых стран.

По оценке Министерства транспорта РФ, в конце 90-х годов прошлого столетия подлежали списанию 31% грузовых и 44% пассажирских электровозов, 48% грузовых и 50% пассажирских тепловозов.

Средний вес грузового поезда на российских железных дорогах составлял 4,5 тыс. тонн. Такой состав насчитывает около 70 вагонов.

Средняя скорость пассажирских поездов на железных дорогах России в начале третьего тысячелетия составляла 47 км/ч, что было почти в 4 раза ниже, чем скорость на железных дорогах в странах Западной Европы.

Низкие скорости на российских железных дорогах были обусловлены состоянием путей, износом подвижного состава и традиционно тихоходным графиком движения поездов.

Серьезным недостатком развития российского железнодорожного транспорта является отсутствие приоритетной ориентации на использование транзитного потенциала. Только в самые последние годы наметилась координация железнодорожного строительства с транзитными потребностями европейских и азиатских стран. Начали реализовываться меры по включению российских железных дорог в проекты создания международных транспортных коридоров, лучшей стыковке отечественных дорог с зарубежными и т.д.

Учитывая указанные проблемы, Правительством России была инициирована структурная реформа железнодорожной системы. Основными целями реформы были: ускоренная модернизация инфраструктуры железных дорог; усиление государственного регулирования; развитие конкурентных отношений среди хозяйствующих субъектов; разработка системы мотивации среди работников для повышения эффективности и надежности функционирования системы железнодорожного транспорта.

**История образования хозяйства сигнализации, централизации и блокировки (ШЧ)**

***С изобретением в 1841 г. англичанином Грегори семафора*** получилась возможность перехода от движения поездов с разграничением временем к разграничению их пространством. Средствами сношения при движении поездов при этом служили телеграф и позже телефон.

Крупным шагом вперёд в деле обеспечения безопасности движения поездов было введение блокировки, посредством которой путевые семафоры запираются на всё время, пока на соответствующем участке пути находится поезд.

Первой практически удовлетворительной системой блокировки была система инженера Тейера, появившаяся в 1852 г. в Англии и перенесённая в 1868 г. в Россию. В дальнейшем за границей появился целый ряд систем блокировки (Годжсона, Лартига, Сайкса и др.)

В конце 80-х годов 19-го столетия (в 1889 г.) английскими инженерами Веббом и Томсоном были изобретены для регулировки движения поездов на однопутных дорогах жезловые аппараты; последние в 1897 г. впервые были установлены на б. Московско-Казанской железной дороге и далее получили распространение и на других дорогах дореволюционной России.

Управление стрелками на расстоянии (т. е. централизация стрелок) появилось впервые в Англии и затем в Германии (1860—1867 гг.).

На русских железных дорогах централизация стрелок и сигналов появляется в 80-х годах 19-го столетия.

Аппаратура сигнализации, централизации и блокировки, применявшаяся в дореволюционное время на русских железных дорогах, была в значительной мере импортная; в 1860—1870 гг. имели применение на русских железных дорогах указанные ранее английские системы блокировки Тайера, Годжсона, Лартига, Сайкса и др., а несколько позже (1890—1900 гг.) начали распространяться сигнализационные, централизационные и блокировочные системы германских фирм Сименса и Гальске, М. Юделя, Циммермана и Бухло, Штамера, Всеобщей компании электричества и др.; несмотря на более позднее появление, германские системы получили в дальнейшем преобладание на русских железных дорогах; распространение русских систем (проф. Гордеенко и др.) было крайне незначительно. Из систем полуавтоматической блокировки и централизации особенно значительное распространение имела система Сименса и Гальске.

Появление на русских железных дорогах силовых систем централизации стрелок и сигналов относится к 1900—1905 гг.; сперва появилась гидравлическая система Бианки и Серветаса и позже (в 1905 г.) была построена первая в России электрическая централизация системы

Всеобщей компании электричества.

Никаких устройств автоблокировки, механизации сортировочных горок, автостопов и кэб-сигнализации в дореволюционное время на железных дорогах не имелось. Общее развитие СЦБ в дореволюционное время на русских железных дорогах достаточно характеризуется следующими цифрами:

а) распространённость тех или иных видов сношений о движении поездов в 1913 г. составляла: по телеграфу 45%, по телефону 1%, по жезловым аппаратам 41 % и по полуавтоматической блокировке 13 %; б) стрелок было централизовано всего 11% их количества, из них механически 11 078 и. электрически 145.

Из приведенных данных следует, что в дореволюционное время на русских железных дорогах преобладало движение поездов по простейшему виду сношений, именно по телеграфу блокировка применялась лишь в виде полуавтоматической и только на 13% протяжения дорог; централизация применялась слабо и притом почти исключительно механической системы.

В годы империалистической и гражданской войн установки СЦБ на русских железных дорогах довольно сильно пострадали: около 40% их выбыло из строя, остальные требовали капитального ремонта и реновации. Перед советской промышленностью СЦБ после гражданской войны встала весьма серьёзная задача—дать для железных дорог одновременно продукцию как для восстановления, установок СЦБ, так и для нового строительства СЦБ, причём выдвигалась необходимость освоения новейших видов аппаратуры СЦБ которую требовал растущий грузооборот советских железных дорог (светофоры, приборы автоблокировки, диспетчерской централизации, аппараты для сортировочных горок и т. п.), кроме того уже в 1920-е годы телефонная связь и электрожезловая система не могли обеспечить нужную пропускную способность на железных дорогах, в этот период началось совершенствование систем сигнализации и связи на железных дорогах. Основные положения по применению автоблокировки на железных дорогах были разработаны в конце двадцатых годов профессором Я. Н. Гордеенко. Он создал систему четырёхзначной автоблокировки для однопутных участков, позволившую значительно увеличить их пропускную способность.

Большая заслуга в разработке новых средств СЦБ в 1930-х годах принадлежала коллективам ЦНИИ НКПС, Транссигналсвязьпроекта и специализированных заводов НКПС в Москве, Ленинграде, Киеве.

С середины тридцатых годов 20 века начинается массовое строительство систем релейной централизации. В труде «Основы диспетчерской централизации на железнодорожном транспорте» под руководством профессора Н.В. Лупала были разработаны принципы построения системы диспетчерской централизации.

Основы новых систем электрической централизации управления стрелками и сигналами были описаны в его же книге «Электрическая централизация стрелок и сигналов». Эта и другие работы учёного были использованы при оборудовании диспетчерской централизацией участка Люберцы — Куровская в 1936 г.

В директивах к составлению пятилетнего плана XV партсъездом предложено было обратить сугубое внимание на реконструкцию транспортного хозяйства и рационализацию его работы. В постановлении ЦК ВКП(б) от 10.09 1930 г. было- предложено в первую очередь осуществлять элементы реконструкции, которые с развитием пропускной способности увеличивают и безопасность движения поездов; к таким элементам, прежде всего, относились устройства СЦБ. В числе реконструктивных мероприятий на железных дорогах при советской власти получают большое место такие элементы, как автоматическая блокировка, электрическая централизация стрелок и сигналов, механизация сортировочных горок и др. Указанные элементы реконструкции вносят в систему устройств СЦБ принципы автоматизации и механизации, переводя весь технологический процесс по пропуску поездов на новый, значительно повышенный уровень. До Великой Отечественной войны при советской власти динамика роста оборудования железных дорог устройствами полуавтоматической блокировки, механической и электрической централизации, а также автоблокировки кратка может быть охарактеризована следующими цифрами: оборудование дорог полуавтоматической блокировкой возросло почти вдвое против дореволюционного периода; начиная с 1930 г., вводится автоблокировка; протяжённость дорог, оборудованных автоблокировкой, перед Отечественной войной составляла около 9000 км, оставляя далеко позади европейские страны.

Количество механической централизации возрастает также почти вдвое, а электрической централизации почти в 100 раз; централизация стрелок вообще развивается в последние годы преимущественно по линии электрических систем в соответствии с общим развитием электрификации. При указанном развитии применения устройств СЦБ происходит постепенное вытеснение простейших систем более совершенными; так, преобладавшее в дореволюционное время движение поездов по телеграфному, соглашению перед войной составляло около 8% (вместо 45%).

При советской власти широко развилось применение электрожезловой системы. При этом приблизительно с 1925 г. на дорогах СССР стали внедряться жезловые аппараты советского изобретателя Д. С. Трегера; они в настоящее время почти полностью вытеснили жезловые аппараты английской системы Вебб—Томсона и Смиса.

Мероприятия советской власти, направленные к максимальной замене ручного труда механизированным, а также к широкому внедрению принципов автоматизации и телеуправления, нашли своё реальное осуществление на железных дорогах в ряде новейших устройств СЦБ в виде: а) устройств механизации сортировочных горок;

б) диспетчерской централизации; в) устройств автостопов с кэб-

сигнализацией,

г) автоматической переездной сигнализации.

При механизации горок примитивное торможение спускаемых вагонов ручными башмаками, опасное для работников, заменяется торможением посредством вагонных замедлителей, приводимых в действие сжатым воздухом; в результате сортировка вагонов и условия труда несравненно улучшаются.

Первая в СССР механизированная горка была пущена в 1934 г.; вслед за ней последовала механизация ещё одной горки. В 1936 г. в темпах строительства механизированных горок наступает крутой перелом: механизируются 16 горок; таких темпов не знают заграничные железные дороги. В 1937 г. осуществлена такая же крупная программа строительства механизированных горок.

В феврале 1936 г. была введена в эксплуатацию первая, наибольшая в Европе (65 км), установка диспетчерской централизации в СССР; подобная установка имеется в Европе лишь в Париже (вокзал Сан-Лазар), однако она охватывает участок всего в 16 км. Вся аппаратура нашей диспетчерской централизации выполнена на советских заводах и из советских материалов. При оккупации немцами железных дорог в южной и западной части СССР. произведено было колоссальное разрушение устройств СЦБ, довольно сильно развитых в этой части дорог; оккупантами разрушенные устройства только в отдельных случаях заменялись более простыми и временными (замковые аппараты, блок-аппараты и т. п.).

Следующим шагом в разработке СЦБ были полупроводниковые элементы. Это произошло в период 1960-1970-x годов. Первая станция на территории бывшего СССР с бесконтактной централизацией была использована на станции Резекне Балтийской железной дороги в 1968 году, а также на станции Обухово в 1969 году.

Период 1980—1990-х годов известен внедрением микропроцессорных и компьютерных средств железнодорожной централизации. Появление микропроцессорной базы активировало строительство новых станционных систем. Первая система СЦБ с применением компьютеров была построена в Швеции на станции Гётеборг (1975). Система была разработана компанией Telefon AB L M Ericsson in Mölndal и основана на работе двух компьютеров в режиме реального времени. Один из них был включен, другой — просто готов к работе. В СССР в разработке микропроцессорной СЦБ принимали участие железнодорожные институты Санкт Петербурга, и Харькова, а также институт ГипроТрансСвязь.

В разработке компьютерной СЦБ приняли участие следующие компании: Ericsson (Швеция), SEL, SEG, Siemens (Германия), Alcatel (Франция), JNR (Япония), DSI (Дания)

Впервые на территории стран СНГ система микропроцессорной централизации отечественной разработки при сто процентном исключении электромагнитных реле и рельсовых цепей была введена в 2008 г. на промышленном транспорте Украины. Система МПЦ была разработана Научно-производственным предприятием «САТЭП» под руководством профессора Харьковской Государственной Академии Железнодорожного Транспорта В.Ф. Кустова. Рельсовые цепи, как наиболее ненадёжные и опасные устройства СЦБ, были заменены микропроцессорными устройствами контроля путевых участков на основе счёта осей подвижного состава; управление стрелками, сигналами и переездами обеспечено микропроцессорными объектными контроллерами, функциональная и логическая безопасность обеспечена за счёт многоканальной резервированной структуры под управлением промышленных ЭВМ зависимостей МПЦ по мажоритарному принципу «2 из 3х». **Контрольные вопросы**

1. Когда был завершен пуск первой в СССР механизированной горка?
2. Кто и когда изобрел семафор?
3. Приведите период внедрением микропроцессорных и компьютерных средств железнодорожной централизации?
4. Когда на русских железных дорогах появляется централизация стрелок и сигналов?
5. Когда начинается массовое строительство систем релейной централизации в России?

**Структура управления объектами инфраструктуры. Задачи хозяйства сигнализации, централизации и блокировки в современных условиях.**

***Инфраструктура железнодорожного транспорта*** общего пользования - технологический комплекс, включающий в себя железнодорожные пути общего пользования и другие сооружения, железнодорожные станции, устройства электроснабжения, сети связи, системы сигнализации, централизации и блокировки, информационные комплексы и систему управления движением и иные обеспечивающие функционирование этого комплекса здания, строения, сооружения, устройства и оборудование

Владельцем инфраструктуры является Центральная дирекция инфраструктуры и ее филиалы, расположенные на территории железных дорог, перед ней ставятся следующие основные задачи:

* управление технологическим комплексом инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, в том числе обеспечение ее посменной технической готовности к перевозке грузов и пассажиров;
* недопущение на инфраструктуру технически неисправного подвижного состава, машин и механизмов, потенциально создающих риски причинения вреда объектам инфраструктуры и неисполнения графика движения поездов;
* обеспечение безопасности движения поездов, охраны труда, пожарной, экологической и промышленной безопасности.

Октябрьская дирекция инфраструктуры – филиал Центральной дирекции в соответствии с возложенными на нее задачами выполняет следующие функции:

* осуществляет контроль и анализ технического состояния объектов инфраструктуры, специализированного подвижного состава, грузовых и пассажирских вагонов;
* планирует объем работы по направлениям деятельности и организует текущее содержание объектов инфраструктуры, приписного вагонного парка и специализированного подвижного состава;

-разрабатывает и контролирует выполнение структурными подразделениями мероприятий по обеспечению безопасности движения поездов;

* проводит развитие и оптимизацию своих производственных мощностей и трудовых ресурсов;
* разрабатывает мероприятия по подготовке структурных подразделений к работе в зимний период и контролирует ход их выполнения;
* контролирует выполнение структурными подразделениями нормативов текущего содержания и капитального ремонта объектов инфраструктуры и достижение установленных для дирекции контрольных показателей работы;
* планирует и контролирует выполнение структурными подразделениями мероприятий по повышению надежности работы объектов инфраструктуры и приведению их технического состояния в соответствие с требованиями правил технической эксплуатации;
* осуществляет организационные и технические меры по профилактике и предупреждению нарушений технологической и производственной дисциплины, совершенствованию системы управления процессами обеспечения безопасности движения;
* анализирует причины браков в работе и факты нарушения безопасности движения, проводит планомерную профилактическую работу, направленную на повышение уровня обеспечения безопасной эксплуатации объектов инфраструктуры;

-разрабатывает и контролирует выполнение структурными подразделениями мероприятий по охране труда, промышленной и пожарной безопасности на объектах инфраструктуры, защите окружающей среды, а также по предупреждению непроизводственного травматизма граждан на подведомственной территории;

* организует работу по расследованию и учету несчастных случаев с гражданами, а также по организации и проведению профилактической работы по предупреждению травматизма;
* организует разработку и контролирует выполнение мероприятий по обеспечению транспортной безопасности на объектах инфраструктуры;
* осуществляет контроль за организацией работы машинистов- инструкторов бригад путевых машин и моторно-рельсового транспорта;
* организует работу пунктов технического обслуживания грузовых и пассажирских вагонов, текущего отцепочного ремонта, подготовки вагонов под погрузку, технической передачи вагонов, в том числе межгосударственных, а также промывочно-пропарочных станций и контролирует их работу;
* организует техническое обслуживание и текущий отцепочный ремонт грузовых вагонов, принадлежащих различным собственникам;
* осуществляет мониторинг следования грузовых вагонов на гарантийных участках;
* организует контроль за обеспечением сохранности грузовых вагонов на железнодорожных путях общего и необщего пользования при проведении погрузочно-разгрузочных и маневровых работ;
* осуществляет контроль за качеством выполняемых ремонтных работ на объектах инфраструктуры и обеспечивает организацию их приемки;
* осуществляет контроль за надлежащим выполнением сторонними организациями функций, переданных на аутсорсинг;
* координирует работу по планированию объемных, стоимостных и качественных показателей деятельности в соответствии с установленными экономическими нормативами и целевыми параметрами сводных бюджетов;
* осуществляет контроль за соблюдением структурными подразделениями дирекции требований нормативных документов ОАО "РЖД", касающихся сроков, порядка и методики формирования бюджетов и планирования других показателей хозяйственной деятельности;
* разрабатывает бюджеты дирекции, в пределах своих полномочий осуществляет их корректировку в соответствии с действующими нормативными документами ОАО "РЖД", осуществляет в рамках финансовой деятельности согласование своих планов и бюджетов с причастными подразделениями ОАО "РЖД" и несет ответственность за их исполнение;
* планирует значение ключевых показателей эффективности деятельности структурных подразделений в соответствии с целевыми параметрами сводных бюджетов;
* обеспечивает финансовое управление ресурсами в объеме бюджетов эксплуатационных расходов и инвестиционной программы;
* обеспечивает эффективность работы дирекции, рост производительности труда;
* участвует в разработке и актуализации нормативно-технической документации по эксплуатации и ремонту объектов инфраструктуры, а также модернизации верхнего строения пути;
* осуществляет планирование, контроль и анализ выполнения совместных с организациями электроэнергетики мероприятий по вопросам обеспечения внешнего электроснабжения объектов инфраструктуры, в том числе оказания услуг по передаче электроэнергии по сетям ОАО "РЖД" другим организациям и по технологическому присоединению к электрическим сетям ОАО "РЖД" сторонних потребителей электрической энергии;
* разрабатывает и анализирует выполнение структурными подразделениями организационно-технических мероприятий по ресурсосбережению, энергосбережению и повышению энергетической эффективности производственных процессов;
* определяет в установленном ОАО "РЖД" порядке совместно с дирекцией управления движением потребность в комплексном развитии пропускной способности инфраструктуры;
* организует работу по защите государственной тайны, противодействию иностранным разведкам, по защите информации и обеспечению режима коммерческой тайны;
* обеспечивает сохранность, содержание в исправности и восстановление имущества дирекции, его использование исключительно для решения задач, предусмотренных настоящим Положением и нормативными документами ОАО "РЖД";
* разрабатывает и контролирует выполнение установленных регламентов взаимодействия структурных подразделений дирекции с внешними и внутренними контрагентами;
* обеспечивает получение лицензий, необходимых для деятельности дирекции;
* обеспечивает соблюдение структурными подразделениями технической и технологической политики ОАО "РЖД" в области текущего содержания, капитального ремонта, модернизации и нового строительства объектов железнодорожного транспорта и представляет в пределах своей компетенции предложения по ее развитию и совершенствованию;
* информирует в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере железнодорожного транспорта, и ОАО "РЖД", об угрозах совершения и о совершении актов незаконного вмешательства на объектах инфраструктуры;
* оказывает содействие в выявлении, предупреждении и пресечении актов незаконного вмешательства, а также в ликвидации их последствий, установлении причин и условий их совершения на объектах инфраструктуры;
* анализирует, обобщает, систематизирует и распространяет передовой отечественный и зарубежный опыт создания, изготовления, внедрения, технического обслуживания, восстановления и ремонта, эксплуатации и утилизации элементов инфраструктуры;
* осуществляет взаимодействие с федеральными органами власти по вопросам урегулирования взаимоотношений, касающихся соблюдения владельцами грузовых вагонов требований по допуску их на инфраструктуру;
* обеспечивает проведение работ и мероприятий по мобилизационной подготовке и гражданской обороне в соответствии с законодательством

Российской Федерации и нормативными документами ОАО "РЖД";

* вносит предложения по вопросам международного сотрудничества;
* организует и ведет делопроизводство, осуществляет хранение документов в установленном ОАО "РЖД" порядке.

В состав Октябрьская дирекция инфраструктуры входят предприятия:

* вагонного хозяйства;
* путевого хозяйства;
* хозяйства СЦБ;
* центр диагностики и мониторинга инфраструктуры.

Октябрьской дирекции инфраструктуры» для обслуживания малодеятельных участков на полигоне ОЖД в 2017 году созданы четыре дистанции инфраструктуры (ИЧ): Сортавальская, Новгородская, Торжокская и Апатитская.

На обслуживание новым подразделениям передано 2 986 км главных путей, 708 км станционных, специальных и подъездных путей, 1 630 стрелочных переводов, 152,3 технические единицы хозяйства автоматики и телемеханики. Цели и задачи реформирования –снижение эксплуатационных расходов, повышение производительности труда и эффективности, сокращения числа линейных структурных подразделений: на полигоне ОЖД будет упразднено 11 дистанций пути (из имеющихся 39), и 3 дистанции сигнализации, централизации и блокировки из 24. После реорганизации остались 28 ПЧ, 21 ШЧ и 4 дистанции инфраструктуры.

В рамках инновационного развития Лужского железнодорожного узла особое внимание уделено ресурсосберегающим и энергоэффективным технологиям с преимущественным привлечением отечественных разработчиков и производителей.

В качестве реализованных энергоэффективных проектов – это светодиодное освещение территорий узла, применение тепловых насосов в системах отопления зданий.

В состав Центральной дирекция инфраструктуры (ЦДИ) в свою очередь, входят следующие управления:

Управление вагонного хозяйства ЦДИ

Управление пути и сооружений ЦДИ

Управление автоматики и телемеханики ЦДИ

Управление механизации ЦДИ

Управление диагностики и мониторинга инфраструктуры ЦДИ.

*Задачи хозяйства сигнализации, централизации и блокировки в современных условиях.*

Задачи управления автоматики и телемеханики:

* необходимость переработки всей нормативной базы;
* определение независимой инструментальной оценки фактического состояния устройств СЦБ;

Балловая оценка не отражает ни фактического состояния устройств СЦБ, ни объективных результатов работы этих устройств. Идеология и методика определения балловой оценки в хозяйстве СЦБ уже устарели.

В настоящее время в хозяйстве СЦБ ведутся работы над развитием средств диагностики и мониторинга ( как мобильных средств диагностики, так и стационарных средств диагностики).

На сегодняшний день в хозяйстве СЦБ мобильные средства диагностики существенно отстают от коллег по инфраструктуре. При сравнении работы вагонов МИКАР с вагонами-путеизмерителями, вагонами-дефектоскопами или вагонами-ВИКСами, понятно, что СЦБисты отстали не только в плане функциональности МИКАРов. У путейцев, например, раз в год в обязательном порядке на предприятии – изготовителе средств диагностики проводится ремонт, калибровка в специальном аттестованном тупике, оформление соответствующего метрологического документа для каждого измерительного комплекса вагона-путеизмерителя или вагона-дефектоскопа. В хозяйстве СЦБ данная работа не ведется.

Стационарная диагностика в хозяйстве не интегрирована в систему оценки фактического состояния технических средств, она встроена в систему технического обслуживания устройств и позволяет:

1. Повысить надежность их работы за счет выявления и устранения предотказов.
2. Автоматизировать выполнение целого ряда технологических операций и таким образом повысить производительность труда в хозяйстве АТ.

Также проводится работа по объективной независимой инструментальной оценки состояния устройств, для осуществления планирования периодичности и объемов работ по обслуживанию и ремонту технических средств.

В настоящее время внедрение стационарных средств диагностики и мониторинга средств ЖАТ идет низкими темпами, из-за несоразмерно высоких цен на оборудование.

В хозяйстве также проводится работа по повышению эффективности и функциональных возможностей вагонов-лабораторий МИКАР и работы по взаимная интеграция (по возможности) с коллегами путейцами и энергетиками. Как пример интегральные измерительные и диагностические инфраструктурные комплексы «Эра» и «Интеграл».

В части развития технологической составляющей хозяйства автоматики и телемеханики отмечаются следующие моменты:

* выделение ремонтной составляющей и определение идеологии видов ремонта, их периодичности или другого критерия назначения, объем ремонтных работ в зависимости от вида ремонта.
* развитие системы сервисного обслуживания.
* внедрение «Типового проекта организации технической эксплуатации средств железнодорожной автоматики и телемеханики».

В части дальнейшего развития технических средств ЖАТ отмечаются следующие моменты:

* радиоблокировка RBC, выделение радиоканала;
* отказ от проходных светофоров автоблокировки, создание центра радиоблокировки и организация передачи на локомотив по радиоканалу допустимых параметров движения – максимально разрешенной скорости движения и расстояния до впереди расположенной цели – хвоста впереди идущего поезда или закрытого светофора;
* замещение громоздкой и ненадежной релейной элементной базы в уже построенных системах релейных ЭЦ и АБТЦ.
* реализация технических решений по резервированию систем или их основных функциональных подсистем, в первую очередь, рельсовых цепей, путем их дублирования системами счета осей.
* дальнейшее развитие систем, основанных на применении реле так называемого второго класса надежности. (Это контролируемые реле, реле типа «К», контактная система которых не имеет углей и, поэтому, обладает существенно низким (по сравнению с традиционными фронтовыми контактами реле типа НМШ или РЭЛ) на два порядка переходным сопротивлением и которые, к тому же, не требуют периодической проверки и регулировки в РТУ в течение всего срока службы).
* дальнейшее функциональное развитие систем диспетчерской централизации. В настоящее время НИИАСом на участке скоростного движения Санкт-Петербург – Москва разработаны и внедряются технические решения по передаче на диспетчерское управление главных путей станции, находящейся на автономном управлении. Таким образом, создаются условия для диспетчерского управления на всем протяжении этого участка, без «пробелов» в виде станций автономного управления. А это, в свою очередь, создает необходимые условия для развития систем автоматизации так называемого верхнего уровня, таких, как «Автодиспетчер», системы оповещения работающих на путях станции, системы информирования пассажиров на платформах, автоматического включения скоростного режима на участках скоростного и высокоскоростного движения, системы передачи на локомотив – в информационном режиме – поездного положения на участке и т.д.
* последовательное функциональное развитие средств автоматизации роспуска составов на сортировочных горках. Здесь в последнее время намечается качественный скачок, связанный с интеграцией работ со специалистами фирмы «Сименс» и фирмы «Сона».

**Назначение хозяйства сигнализации, централизации и блокировки (ШЧ).**

Устройства АТМ являются важнейшими элементами технического вооружения железнодорожного транспорта. Эти устройства позволяют эффективно решать задачи перевозочного процесса, способствуя увеличению пропускной способности железнодорожных линий, обеспечивая безопасность движения поездов.

Применяемые на железнодорожном транспорте устройства СЦБ включают:

* средства автоматики и телемеханики, регулирующие движение поездов на перегонах (электрожезловая система, полуавтоматическая блокировка, автоблокировка);
* устройства АТМ, управляющие стрелками и сигналами на станции (электрическая и механическая централизация стрелок);
* диспетчерскую централизацию, объединяющую АБ и централизацию стрелок. Оснащенность этими устройствами таково, что железные дороги России имеют оптимальный уровень оборудования этими системами и могут обеспечить в 2 раза больший объем перевозок, чем в настоящее время.

Работникам хозяйства СЦБ отводится важная роль в выполнении основной задачи транспортного производства, так как устройства АТ являются важнейшим элементом технической вооруженности железнодорожного транспорта. Эти устройства позволяют полнее и производительнее использовать все технические средства транспорта, повышают эффективность работы отрасли. Внедрение более современных устройств АТ, качество их содержания определяют повышение безопасности движения, перерабатывающую способность станций, пропускную способность железнодорожных линий. Основным назначением хозяйства ШЧ является техническое обслуживание и ремонт устройств СЦБ.

Для железнодорожного транспорта важной задачей является увеличение объема перевозок за счет более эффективного использования подвижного состава при хорошем качестве обслуживания. Этого можно достигнуть повышением роли диспетчерского управления, реализуемого с помощью новых информационных технологий.

Электрическая централизация позволяет в 2 раза повысить пропускную способность станций, сократить эксплуатационный штат работников и обеспечить безопасность движения поездов. Наиболее просто с этой проблемой на станции может справиться централизация компьютерного типа, обеспечивающая безопасное управление стрелками и сигналами. Микропроцессорные системы повышают уровень безопасности, занимают значительно меньше площади, потребляют меньше электроэнергии, уменьшают объем строительно-монтажных работ и снижают эксплуатационные расходы.

Наряду с созданием практически необслуживаемых устройств железнодорожной АТМ разрабатывается малообслуживаемое оборудование низовой автоматики. Это новые светофоры со светодиодными оптическими системами, стрелочные винтовые электроприводы и другое напольное оборудование. Его внедрение позволит обеспечить повышение уровня безопасности движения, снизить затраты при производстве и эксплуатации, а также улучшить условия труда обслуживающего персонала.

Внедрение современных многофункциональных и высокопроизводительных измерительных систем, и мобильных комплексов (МИКАР) позволит автоматизировать многие технологические операции и, как следствие, сократить трудозатраты.

СЦБ— комплекс электромеханических устройств, призванных обеспечить безопасность движения поездов, увеличить пропускную способность перегонов и станций, исключить ручные операции. В комплекс СЦБ входят: средства сигнализации для движения поездов на перегонах— электрожезловая система, полуавтоматическая и автоматическая блокировка; средства управления стрелками и сигналами на станциях — ключевая зависимость, механическая и электрическая централизации; устройства механизации сортировочных горок. Кроме того, к СЦБ относятся различного рода системы телемеханического управления и контроля: диспетчерская централизация, автоматическое или программное управление стрелками, целыми станциями, движением поездов на участке ж. д. (автодиспетчер), вагонными замедлителями в подгорочных парках и др.

***Электрожезловая система*** применяется на малодеятельных участках однопутных ж. д. Разрешением выхода поезда на перегон является жезл, вручаемый на станции отправления машинисту локомотива. Аппараты с жезлами, установленные на смежных станциях, устроены так, что одновременно более одного жезла из них изъять невозможно; поэтому на перегоне может находиться только один поезд. Эта система очень дешева при строительстве, проста в обслуживании и поэтому была широко распространена. Недостаток ее состоит в большой затрате времени на вручение жезлов, снижающей пропускную способность перегонов. Заменяется системами блокировки.

***Полуавтоматическая блокировка*** применяется как на двухпутных, так и на однопутных линиях. При этой системе разрешением выхода поезда на перегон является открытый выходной сигнал. Безопасность движения поездов обеспечивается тем, что выходной сигнал после отправления одного поезда на перегон не может быть открыт вторично до прибытия этого поезда на станцию назначения. Эта зависимость осуществляется при помощи блокировочных аппаратов или электромагнитных реле. Для увеличения пропускной способности длинных перегонов устраиваются проходные блок-посты, позволяющие выпускать со станции второй поезд после прохода первым поездом блокпоста, не дожидаясь его прибытия на станцию назначения. На сети ж. д. СССР действуют системы полуавтоматической блокировки: электромеханические — с блокмеханизмами, релейная — с устройством всех зависимостей при помощи электромагнитных реле и система с полярной линейной цепью. Все эти системы широко применяются гл. обр. на линиях не магистрального значения.

***Автоматическая блокировка*** благодаря устройству электрических рельсовых цепей обеспечивает открытие, закрытие и запирание сигналов автоматически под действием самих поездов, без участия дежурного персонала. Проходные светофоры для увеличения пропускной способности расставляются на перегонах по заданному интервалу попутного следования поездов. При трехзначной сигнализации интервалы обычно принимаются 10, 8 и 6 мин., при четырехзначной—до 3,5мин. Автоблокировка применяется в сочетании с автоматической локомотивной сигнализацией и автостопом. В СССР автоблокировка является основным средством сигнализации и связи при движении поездов на магистральных линиях. Для индустриализации строительства все трудоемкие электромонтажные работы перенесены в заводские условия, а на путях устанавливаются уже смонтированные и укомплектованные приборами шкафы автоблокировки, к которым делается лишь подводка кабелей.

***Ключевая зависимость*** между стрелками и сигналами устраивается при нецентрализованных стрелках (ручного управления) с целью исключить возможность открытия сигнала поезду при неустановленных в надлежащее положение стрелках. Перевод стрелок вручную требует большого штата стрелочников и длительного времени на приготовление маршрутов. Поэтому ключевая зависимость применяется на станциях ж.-д. линий небольшой грузонапряженности.

***Механическая централизация*** позволяет управлять стрелками и сигналами из одного или нескольких пунктов станции вручную. Как устаревшая, непрогрессивная она вновь почти не строится; существующие установки по мере их износа или при реконструкции станции заменяются электрической централизацией.

***Электрическая централизация*** обеспечивает управление стрелками и сигналами из одного или нескольких пунктов станции. Она значительно повышает пропускную способность станций, позволяет полностью освоить интервалы попутного следования поездов на перегонах, улучшает эксплуатационные показатели работы станции. В качестве сигналов используются только светофоры.

В СССР электрическая централизация получила широкое распространение. На специализированных заводах изготовляются типовые блоки с малогабаритными реле для различных схемных узлов, монтируемых на стативах. Строительно-монтажные работы ведутся индустриальным методом.

***Диспетчерская централизация*** позволяет одному человеку— участковому диспетчеру — управлять стрелками и сигналами всех промежуточных станций, входящих в диспетчерский круг. Телемеханическое управление исключает затраты времени на передачу распоряжений диспетчера дежурным по станции и гарантирует быстрое исполнение оперативного замысла диспетчера. При диспетчерской централизации перегоны оборудуются автоблокировкой, а станции — электрической централизацией. Эта система применяется обычно на однопутных участках, значительно повышая их пропускную способность и улучшая все эксплуатационные показатели. Часто, одновременно с диспетчерской централизацией, строятся двухпутные вставки на ограничивающих перегонах, что приводит к резкому повышению пропускной способности и увеличению участковой скорости. Строительство диспетчерской централизации особенно эффективно при прокладке новых ж. д. по необжитой местности, т. к. позволяет сократить обслуживающий персонал, строить минимальное количество жилых, культурно-бытовых и др. зданий. Основные системы диспетчерской централизации, применяемые в

СССР, — полярно-частотная и частотная. Они обладают большой емкостью, высокой скоростью передачи приказов и извещений (особенно частотная система) и достаточно хорошей помехозащищенностью.

К устройствам ***механизации сортировочных горок*** относятся: механизация торможения вагонов при помощи замедлителей, управляемых с горочных постов; горочная автоматической централизация стрелок подгорочного парка, при которой стрелки переводятся перед отцепами автоматически по заранее заданной программе; автоматизация торможения, при которой степень торможения вагонов замедлителями определяется автоматически приборами, учитывающими все необходимые для этого факторы (вес вагона, его ходовые качества, ускорение, степень заполнения подгорочного парка и т. д.). Эти устройства увеличивают перерабатывающую способность сортировочных горок и сокращают штат стрелочников и башмачников, обслуживающих пути подгорочного парка.

Стоимость строительства различных видов устройств СЦБ зависит от количества управляемых объектов на участке ж. д., рода тяги на нем и заданных эксплуатационных требований.

Строительство устройств СЦБ в СССР велось специализированными организациями Всесоюзного треста Транссигналстрой (Москва).

Наиболее трудоемкие работы — строительство высоковольтносигнальных линий автоблокировки, рытье траншей, прокладка кабеля — полностью механизированы. Монтаж основных устройств выполняется заводом- поставщиком. Опоры высоковольтно-сигнальных линий, линий связи, светофорные мачты, батарейные колодцы, фундаменты и др. конструкции изготовляются из железобетона и устанавливаются специальными кранами.

Здания для устройств СЦБ строятся по типовым проектам с применением сборных железобетонных конструкций. Основные направления дальнейшей индустриализации строительства СЦБ заключаются в переносе на заводы комплектования всех постовых устройств с регулировкой релейных схем, унификации оборудования с применением малогабаритных реле, создании единой рельсовой цепи, работающей независимо от рода тяги поездов, разработке унифицированных конструкций служебно-технических зданий.

**11. Задачи, стоящие перед дистанцией сигнализации, централизации и блокировки.**

Дистанции СЦБ (ШЧ) являются основными производственными подразделениями, на которые возложено обеспечение надежного функционирования устройств ЖАТ для организации бесперебойного и безопасного движения поездов и удовлетворения потребностей железнодорожного транспорта.

Перед дистанцией СЦБ стоят следующие задачи:

1. Содержание в технически исправном состоянии средств железнодорожной автоматики в установленных границах, предупреждение и ликвидация нарушений их нормальной работы в соответствии с нормативно - правовыми актами РФ;
2. Обеспечение безопасности движения;
3. Выполнение мероприятий по повышению надежности работы средств железнодорожной автоматики, их эффективности и экономичности.

В соответствии с возложенными задачами ШЧ выполняет следующие функции:

* ремонт, текущее содержание и техническое обслуживание сооружений, устройств, машин, механизмов, оборудования, технических и транспортных средств с нормативными документами АО «НК «КТЖ»;
* проведение работ по предупреждению аварийности в чрезвычайных ситуациях;
* выполнение организационно - технических мероприятий по повышению безопасности движения поездов, надежность действия устройств СЦБ и приведению их к требованиям нормативно - правовых актов РК и АО «НК «КТЖ»;
* хранение горюче - смазочных материалов и т.д.

Кроме основной - эксплуатационной деятельности (непосредственно связанной с организацией перевозочного процесса), ШЧ может осуществлять подсобно вспомогательную деятельность. Например, изготовление напольного оборудования для рельсовой цепи; реализация старогодного оборудования и материалов (от релейных шкафов); производство

отдельных видов материалов и изделий; и т.п.

Основой построения производственной структуры любого предприятия является научно обоснованные разделение и кооперация труда. Для определения взаимозависимости ступеней и звеньев производства, а также отдельных исполнителей между собой, четкого разделения ответственности за отдельные участки производства строится организационная структура управления дистанцией, которая во многом зависит от ее размеров и технической оснащенности.

Для каждой группы дистанции сигнализации разрабатывается типовая организационная структура, которая может видоизменяться в зависимости от местных условий. Организационная структура – это основа управления дистанцией. Обязанности по руководству дистанцией должны быть строго распределены между начальником дистанции, его заместителем и главным инженером.

С целью дальнейшего развития хозяйства СЦБ, решения проблем, связанных с состоянием технических средств, организацией их технического обслуживания, вопросов подготовки, подбора и расстановки кадров разработана Программа технического и технологического перевооружения хозяйства СЦБ.

Анализ состояния хозяйства СЦБ показал, что практически все средства ЖАТ, введенные до 1990 года, по своему качественному уровню не удовлетворяют современным требованиям комплексной автоматизации и информатизации перевозочного процесса, сдерживают внедрение информационных технологий, несовместимы с системами верхнего уровня автоматизации и информатизации перевозочного процесса, не обеспечивают снижение эксплуатационных затрат. Кроме того, существующая структура систем СЦБ не ориентирована на использование цифровых систем связи.

Поэтому Программой определены следующие основные направления развития хозяйства:

* широкое внедрение микропроцессорных средств железнодорожной автоматики с централизованным размещением оборудования и встроенными средствами диагностики;
* изменение структуры технологии обслуживания устройств с частичным сохранением на первом этапе планово-предупредительного метода в сочетании с сервисным обслуживанием и переходом (на втором этапе) к обслуживанию устройств по состоянию с одновременным расширением фирменного и сервисного обслуживания;
* создание гибкой интегрированной системы управления маршрутами для участков железных дорог с различной конфигурацией и интенсивностью движения;
* развитие производственной базы электротехнических заводов Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» с ориентацией на современную элементную базу и выпуск необслуживаемого напольного оборудования;
* создание на базе заводов фирменных производственных центров по комплексному внедрению и сервисному сопровождению технических средств и программного обеспечения;
* совершенствование кадровой политики путем создания условий для подготовки высококвалифицированных специалистов в ВУЗах и техникумах, повышения квалификации работников хозяйства в производственных условиях. **Контрольные вопросы**

1. Перечислите задачи, стоящие перед дистанцией СЦБ?
2. Основные направления развития хозяйств АТ?
3. Организационная структура – это…?

**12. Основные подразделения дистанции и их характеристика.**

Мы уже говорили, что дистанции СЦБ являются основными производственными подразделениями, на которые возложено обеспечение надежного функционирования устройств ЖАТ для организации бесперебойного и безопасного движения поездов и удовлетворения потребностей железнодорожного транспорта.

Для организации и проведения технической эксплуатации систем ЖАТ дистанция СЦБ имеет инфраструктуру, соответствующую географии обслуживаемых участков железных дорог, развитую производственную базу, штат работников определенной квалификации, необходимый для качественного содержания находящихся на балансе дистанции технических средств, а также определенную систему управления]. Инфраструктура дистанции строится из отдельных линейных производственных участков (ЛПУ), на которых выполняется основной объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту несъемного оборудования устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (рельсовых цепей, светофоров, кабелей и т.п.) В свою очередь, ЛПУ объединяет несколько участков технической эксплуатации ЖАТ, возглавляемых старшими электромеханиками (ШНС), непосредственно подчиненными начальнику ЛПУ (ШЧУ).

ЛПУ составляют основную часть так называемого Блока основною производства дистанции, общее руководство которым осуществляют заместители начальника дистанции, а оперативное управление процессами технического обслуживания — диспетчерский аппарат дистанции.

Производственная база дистанции включает в себя ремонтно- технологический участок (РТУ) и участок механизации (УМ). Основной объем работ, выполняемых в РТУ, составляет техническое обслуживание и ремонт съемных элементов и приборов устройств ЖАТ (реле и релейные блоки, трансмиттеры и т.п.). В состав РТУ крупных дистанций, как правило, входят участки и подразделения, обеспечивающие централизованный ремонт и замену приборов, контроль состояния кабельного хозяйства дистанции, сложные измерительные и другие работы. Участок механизации (транспортный и другие производственные цеха), выполняет трудоемкие работы в том числе по транспортировке съемного оборудования систем ЖАТ и других грузов, доставке ремонтных бригад и бригад централизованного обслуживания устройств. РТУ. Участок механизации являются основными подразделениями так называемого Блока обеспечения основного производства, которым руководит главный инженер дистанции. В состав этого блока могут входить и другие подразделения дистанции СЦБ. При больших размерах дистанции может быть организован филиалом центра управления (ЦУ) для удаленной зоны, возглавляемый заместителем начальника дистанции, который действует на правах филиала дистанции и имеет все необходимые для своей автономной работы подразделения.

Система управления дистанцией строится по иерархическому принципу и включает в себя Блок управления дистанцией, руководителей дистанции и руководителей ее подразделений, а также диспетчерский аппарат дистанции.

Основной объем работ, связанный с технической эксплуатацией систем ЖАТ, сосредоточен в линейных производственных участках дистанции СЦБ. Работы по технической эксплуатации систем ЖАТ на ЛПУ выполняются начальником ЛПУ, старшими электромеханиками, электромеханиками (ШН) и электромонтерами (ЩЦМ). Этот контингент работников дистанции СЦБ. образует так называемый технический (производственный) персонал, численность которого рассчитывается по соответствующим нормативам численности. Отдельные виды работ выполняют руководители дистанции (ШЧ).

Основным методом технического обслуживания и ремонта (текущего ремонта) систем ЖАТ в ЛПУ, как отмечалось ранее, является планово- предупредительный метод, направленный на предотвращение возможных отказов устройств. С этой целью на ЛПУ выполняются следующие основные работы: периодическая проверка взаимозависимостей между стрелками, сигналами и другими объектами управления и контроля систем электрической централизации на соответствие требованиям ПТЭ и другой, вновь утвержденной, технической документации; технический контроль, (т.

е. с использованием в необходимых случаях технических средств, например лупы Польди), осмотр, чистка, покраска устройств.

проверка правильности функционирования и регулировки устройств; измерение контролируемых электрических и механических параметров объектов технического обслуживания и приведение их к нормативным значениям; замена съемного оборудования на прошедшие ремонт и регулировку в РТУ приборы и элементы; текущий ремонт устройств, включающий в себя разборку, восстановление или замену износившихся деталей, последующую сборку, проверку и регулировку отремонтированного устройства. Более сложный вид ремонта — капитальный выполняется силами РТУ или на заводах, имеющих для этого соответствующее оборудование. Перечисленные виды работ относятся к регламентным, так как их периодичность, а также состав исполнителей, формы учета и отчетности определены (т. е. регламентированы) нормативным документом: «Инструкция по техническому обслуживанию устройств ЖАТ. ЦШ-720»

Работы по техническому обслуживанию устройств ЖАТ выполняются по планам-графикам, которые составляются старшим электромехаником участка технической эксплуатации системы ЖАТ, согласовываются с начальником ЛПУ и утверждаются начальником дистанции сигнализации и связи или его заместителем. Для каждого участка (цеха, бригады) старшего электромеханика составляются и утверждаются два плана-графика: четырехнедельный, который включает в себя регламентные работы, выполняемые не реже одного раза в месяц (один раз в четыре, две, одну неделю): годовой, содержащий регламентные работы, которые должны выполняться с периодичностью большей одного месяца (один раз в квартал, год и т.д.)

Техническое обслуживание и ремонт съемного оборудования СЖАТ в РТУ дистанции СЦБ осуществляются в соответствии с требованием типового проекта организации труда в РТУ ЖАТ и типового проекта организации труда на рабочем месте электромеханика по регулировке и ремонту реле ЖАТ.

Съемное оборудование системы ЖАТ поступает в РТУ в следующих случаях:

* для регламентного обслуживания в соответствии с плановой заменой приборов и элементов устройств в сроки, установленные Инструкцией ЦЩ-

720;

* при отказах устройств и систем ЖАТ из-за выхода из строя их восстанавливаемых приборов и элементов;
* для входного контроля вновь полученного оборудования, имеющего гарантию предприятия-изготовителя;
* для проверки приборов, подвергшихся климатическим, механическим или электромагнитным воздействиям, превышающим допустимые нормы.

Техническое обслуживание приборов, применяемых в системе ЖАТ, включает в себя комплекс работ по их обследованию, измерению и регулировке контролируемых параметров, чистке, а также выполнение других технологических операций, предусмотренных в технической документации на соответствующий прибор. Ремонт, используемых в устройствах ЖАТ, включает в себя работы по поиску и устранению неисправностей в приборе, восстановление или замену отдельных износившихся деталей с последующей регулировкой контролируемых параметров. Качество технического обслуживания и ремонта приборов и другого оборудования, используемого в устройствах ЖАТ, в РТУ зависит от оснащенности РТУ приборами, стендами и приспособлениями. Перечень основных измерительных приборов и оборудования, которые должны иметься в РТУ определяется в соответствии с Инструкцией ЦШ-720.

**13. Эксплуатационные показатели работы устройств автоматики и телемеханики, их классификация.**

Деятельность хозяйства автоматики и телемеханики можно рассматривать как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессов, каждый из которых состоит из процессов меньшего размера. Каждый их этих процессов позволяет ответить на главные вопросы, стоящие перед хозяйством. Воздействовав на любой из этих показателей в положительную сторону, можно улучшить основной показатель качества работы хозяйства – обеспечение безопасности движения поездов и повышения надежности работы технических средств. В целом по хозяйству автоматики и телемеханики по годам состояние безопасности движения поездов имеет положительную динамику, абсолютное количество событий, связанных с нарушением безопасности движения поездов снижается.

По итогам работы в 2012 году:

* на 12,9% снижено общее количество нарушений нормальной работы устройств ЖАТ по хозяйству автоматики и телемеханики;
* уменьшено среднее время восстановления нормального действия устройств ЖАТ, как по всем хозяйствам, так и по хозяйству автоматики и телемеханики;
* снижено количество отказов на техническую единицу оснащенности.

На основании проведенного анализа определяется качество работы служб автоматики и телемеханики по показателям, характеризующим состояние безопасности и надежности работы технических средств, определенным функциональной стратегией обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса.

Рейтинг служб автоматики и телемеханики рассчитан по основным показателям:

* количество событий;
* общее количество отказов устройств ЖАТ;
* динамика изменения общего количества отказов устройств ЖАТ;
* количество отказов по Ш;
* динамика изменения количества отказов по Ш;
* достоверность показаний КТСМ;
* количество отказов КТСМ;
* количество сбоев АЛС на 1 км путей;
* динамика изменения количества сбоев.

Каждый итоговый показатель зависит от многочисленных факторов. Чем детальней рассматривается влияние различных факторов на величину показателя, тем точнее результаты анализа и оценка качества принимаемого решения. В некоторых ситуациях, без глубокого и всестороннего изучения прямого влияния факторов нельзя сделать обоснованные выводы о результатах деятельности хозяйства. Для обеспечения системного подхода в хозяйстве необходимо постоянное снижение этих факторов (обеспечение надежной работы устройств СЦБ, снижения количества отказов, обновления устройств ЖАТ, укомплектование квалифицированными кадрами и т.д.) – только так можно минимизировать риск возникновения происшествий.

Главная цель работы всего хозяйства - предотвращение отказа или минимизация последствий при его возникновении. Руководитель любого уровня должен обеспечить необходимые и достаточные меры для того, чтобы исключить нарушения в сфере обеспечения безопасности. По результатам проведенного анализа в хозяйстве автоматики и телемеханики на постоянной основе необходимо реализовать комплекс мер по снижению уровня рисков нарушений безопасности движения. Все эти меры должны быть направлены на повышение качества и надежности работы устройств и структурных подразделений в целом, и, как следствие, повышение экономической привлекательности и престижности работы Компании в целом.

Для организации устойчивой работы устройств СЦБ, повышения безопасности движения поездов необходимо реализовать ряд организационных и технических мер и в первую очередь:

* повышать эффективность диспетчерского руководства

эксплуатационной деятельностью дистанций;

* совершенствовать систему технологического взаимодействия между исполнителями и руководителями всех уровней на основе периодического сбора оперативной информации о выявленных и не устраненных в ходе проведения регламентных работ недостатков в состоянии технических средств, а также недостатков, установленных при проверках и ревизиях всех уровней, с целью принятия оперативных мер по их устранению;
* внедрять и совершенствовать на основе действующих нормативных документов, систему ежедневных инструктажей по вопросам технологии производства регламентных работ и мер по обеспечению безопасности при их выполнении с целью обеспечения технологической и психологической подготовки исполнителей к производству работ непосредственно перед их началом;
* постоянно контролировать и анализировать ход выполнения долгосрочной программы подготовки и расстановки кадров массовых профессий с учетом требований квалификационных характеристик, реальных деловых качеств исполнителей, возраста, места жительства и т.д. с целью обеспечения формирования и поддержания высококвалифицированных и инициативных исполнителей; ***Показатели эксплуатационной работы:***

1. отказы ЖАТ;
2. Продолжительность отказов (чч:мм);
3. Перекрытие сигналов;
4. Приём и отправление поездов при запрещающих показаниях светофоров;
5. Закрытие основных средств;
6. Количество задержек поездов по вине Ш;
7. Среднее время восстановления отказа (чч:мм);
8. Техническая оснащенность по СЖАТ;
9. Количество отказов на техническую единицу.

**2.4. Основные элементы и перспективы развития элементной базы систем автоматики и телемеханики, безопасность движения поездов**

План

Основные элементы: реле, светофоры, рельсовые цепи, электроприводы и т.д.

Обеспечение безопасности движения поездов.

Перспективы развития элементной базы систем автоматики и телемеханики.

Новые системы автоматики и телемеханики.

**Основные элементы: реле, светофоры, рельсовые цепи, электроприводы и т.д.**

В процессе организации движения поездов основные управляющие решения принимает человек-оператор (поездной диспетчер, дежурный по станции и др.). Системы железнодорожной автоматики и телемеханики осуществляют непосредственную реализацию принятых решений (перевод стрелок, включение сигнальных показаний светофоров, передача управляющих приказов и др.), обеспечивая выполнение условий безопасности движения поездов. При этом такие функции, как управление, регулирование, контроль, защита, выполняются автоматически. Под автоматическим управлением понимается автоматическое воздействие на управляемый объект (объект управления), в результате чего изменяется состояние объекта либо изменяются значения его параметров. Если управляемый объект имеет конечное множество состояний, то он относится к классу дискретных. К дискретным объектам управления относятся, например, следующие:

***стрелка*** — может находиться в одном из двух положений — плюсовом или минусовом;

***светофор***- может находиться в одном из двух состояний — открытом

(несколько сигнальных показаний) или закрытом; ***реле*** - может находиться под током (включено) или без тока

(выключено);

***электродвигатель*** - может быть включен или выключен.

Если объект имеет бесконечное множество состояний, то он относится к классу непрерывных. К непрерывным объектам управления относятся, например, источники напряжения (тока), параметры выходных сигналов которых могут принимать любые значения из установленного диапазона.

Автоматическое управление непрерывными объектами называется автоматическим регулированием.

Под автоматическим контролем понимается автоматическое определение состояния управляемого объекта. В этом случае употребляют термин «контролируемый объект (объект контроля)». В системах железнодорожной автоматики и телемеханики в качестве контролируемых выбираются все объекты управления, а также другие объекты, управление которыми не осуществляется, но информация о состоянии которых необходима для принятия управляющих решений. К последним относятся, например, следующие:

* участки пути на перегонах и станциях - используется информация об их состоянии (свободны или заняты);
* перегоны - используется информация об их состоянии (свободны или заняты) и установленном направлении движения;
* источники электропитания (внешние, аккумуляторные батареи и др.)
* используется информация о значениях напряжений питания устройств СЦБ.

Под автоматической защитой понимается автоматическое обеспечение безопасных для защищаемых объектов (объектов защиты) режимов функционирования, т.е. режимов, установленных технической документацией на объект. В эксплуатационных условиях реализуется автоматическая защита устройств СЦБ от воздействия перенапряжений и токовых перегрузок, от влияния электромагнитных помех, от воздействия метеорологических факторов и др.

Системы и устройства СЦБ характеризуются территориальной рассредоточенностью аппаратуры, т.е. управляемые и контролируемые объекты могут находиться на значительном удалении (от нескольких десятков метров до десятков километров) от аппаратуры управления и контроля. Поэтому существует необходимость реализации функций управления и контроля на расстоянии. Такой способ обмена информацией называется телемеханическим, а системы, реализующие его, — системами телемеханики. В состав системы телемеханики входят устройства пункта управления и контролируемых (исполнительных) пунктов, а также аппаратура передачи информации (каналы связи). Системы телемеханики реализуют следующие основные функции:

* телеуправление — управление состоянием (положением) дискретных и непрерывных объектов; телеуправление непрерывными объектами называется телерегулированием;
* телесигнализация — получение информации о состоянии управляемых и контролируемых объектов; • телеизмерение — получение информации о значениях параметров управляемых и контролируемых объектов.

***Классификация основных элементов автоматики и телемеханики***

Любая система автоматики и телемеханики состоит из отдельных элементов. Под элементом системы понимается простейшее (для рассматриваемой системы) устройство, преобразующее входные сигналы в выходные.

Основные элементы систем железнодорожной автоматики и телемеханики можно проклассифицировать по следующим признакам:

* + по способу преобразования сигналов
  + элементы, выполняющие количественное, качественное и информационное преобразование.

При количественном преобразовании входные и выходные сигналы имеют одинаковую размерность, но различные значения, при качественном преобразовании входные и выходные сигналы имеют различную размерность.

Под информационным преобразованием понимается отображение на выходах элемента информации о значениях сигналов на его входах (отображение информации о состоянии входов); по характеру зависимости изменения выходного сигнала от изменения входного сигнала - элементы непрерывного и дискретного действия. Если при непрерывном изменении входного сигнала выходной сигнал изменяется непрерывно, то элемент считается элементом непрерывного действия. Если при непрерывном изменении входного сигнала выходной сигнал изменяется скачкообразно, то элемент считается элементом дискретного действия. В зависимости от выполняемых функций в системе - начальные (измерительные), промежуточные (управляющие) и конечные (исполнительные) элементы.

***Начальные (измерительные) элементы*** служат для формирования информации, необходимой для работы системы, например, информации о состоянии участков пути, положении стрелок, техническом состоянии систем и устройств, включая элементы пути и подвижного состава, значениях различных параметров устройств СЦБ и внешних воздействий и др. К этому классу можно отнести и элементы, осуществляющие защиту устройств СЦБ от влияния различных дестабилизирующих факторов (перенапряжений, помех, влияния других устройств, влияния окружающей среды и др.), а также источники электропитания и формирователи различных сигналов.

***Промежуточные (управляющие) элементы*** предназначены для реализации алгоритмов функционирования систем. Эти элементы выполняют такие функции, как фиксация, шифрование, передача, прием и расшифровка управляющих команд (приказов), проверка условий безопасности движения поездов, реализация логических зависимостей, математические вычисления, усиление и преобразование сигналов и др.

***Конечные (исполнительные) элементы*** непосредственно воздействуют на объекты управления.

Рассмотрим назначение основных элементов систем СЦБ.

***Датчики*** предназначены для формирования информации о состоянии объектов управления и контроля. Выходная информация датчиков, используемых в системах СЦБ, представлена в виде электрических сигналов. Датчиками состояния изолированных участков пути (свободное или занятое, целостность рельсовых нитей) являются рельсовые цепи. Также датчиками называют устройства, вырабатывающие электрические сигналы (чаще всего — последовательности импульсов тока), необходимые для работы других устройств автоматики и телемеханики.

***Генераторы и электродвигатели*** - это электрические машины, предназначенные для преобразования энергии: генераторы преобразуют механическую энергию в электрическую, электродвигатели — электрическую энергию в механическую. В полупроводниковой и микроэлектронной аппаратуре генератором называется электронное устройство, вырабатывающее напряжение или ток, значение которого представляет собой некоторую периодическую функцию времени — гармонические колебания, прямоугольные импульсы, линейно изменяющееся напряжение (ток), кодовые последовательности.

***Горочные вагонные замедлители*** являются тормозными средствами, предназначенными для регулирования скорости скатывания отцепов на сортировочных горках.

***Защитные элементы.***

Аппаратура СЦБ в процессе эксплуатации подвергается воздействиям напряжений и токов, значения которых намного превышают допустимые значения, установленные технической документацией. Причинами перенапряжений являются грозовые разряды, а также аварийные и коммутационные процессы в электрических цепях. Причинами токовых перегрузок являются короткие замыкания в цепях питания, аварийные режимы нагрузок, блуждающие токи, попадающие в цепи питания, и др. Такие воздействия могут привести к нарушению нормальной работы и выходу устройств СЦБ из строя. Для защиты аппаратуры СЦБ от внешних электрических воздействий используются такие элементы, как автоматические выключатели, предохранители, разрядники, выравниватели. Автоматические выключатели производят отключение перегруженной цепи от источника питания с последующим автоматическим включением питания цепи. Предохранители выполняют ту же функцию, но без включения питания. В качестве средств ограничения напряжения в защищаемых цепях при превышении установленного уровня используются разрядники (для защиты от продольных перенапряжений) и выравниватели (для защиты от поперечных перенапряжений).

В настоящее время широко разрабатываются и внедряются на сети железных дорог системы и устройства СЦБ, выполненные с применением микроэлектронных и компьютерных технических средств, и технологий. Элементами таких систем являются: логические элементы, предназначенные для выполнения набора логических операций; функциональные элементы, выполняющие различные операции, связанные с хранением и преобразованием аналоговых и цифровых сигналов; компьютеры (однокристальные микроЭВМ, промышленные и персональные компьютеры).

Устройства электропитания аппаратуры СЦБ в процессе работы выполняют различные функции, связанные с преобразованием параметров электроэнергии (напряжения, тока, частоты). Для этих целей используются преобразователи, выпрямители, трансформаторы. Для преобразования переменного тока в постоянный (выпрямление переменного тока) используются выпрямители; для преобразования постоянного тока в переменный - инверторы, для преобразования постоянного тока одного напряжения в постоянный ток другого напряжения - конверторы; для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения - трансформаторы; для преобразования переменного тока одной частоты в переменный ток другой частоты - преобразователи частоты.

Функционирование микроэлектронных систем СЦБ связано с необходимостью обработки информации, представленной как в аналоговой (непрерывные сигналы), так и в цифровой (цифровые коды) форме. Функции преобразования сигналов выполняют такие элементы, как аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

Бесперебойная работа устройств СЦБ во многом определяется качеством (стабильностью) питающего напряжения. Для поддержания питающего напряжения или тока в пределах, установленных технической документацией, в состав выпрямительно-преобразовательных устройств входят ***стабилизаторы***.

***Усилители***предназначены для увеличения мощности электрических сигналов.

***Фильтры*** - частотные, предназначенные для пропуска электрических сигналов только в определенном диапазоне частот, и сглаживающие, служащие для сглаживания (уменьшения амплитуды) пульсаций напряжения.

***Реле*** в системах СЦБ выполняют различные функции, такие как фиксация управляющих команд (воздействий), фиксация состояния контролируемых объектов, коммутация электрических цепей, реализация логических зависимостей и др.

***Светофоры***являются постоянными сигнальными приборами, с помощью которых подаются видимые сигналы, служащие для обеспечения безопасности движения поездов, а также для организации движения поездов и маневровой работы. Сигнал является приказом и подлежит безусловному выполнению. Работники железнодорожного транспорта должны использовать все возможные средства для выполнения требования сигнала.

Перечень и значения сигналов светофоров различного назначения приведены в Инструкции по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации

***Трансмиттеры*** предназначены для формирования прямоугольных импульсов тока. Маятниковые трансмиттеры формируют последовательности равномерных импульсов; кодовые путевые трансмиттеры — кодовые комбинации.

***Шлагбаумы*** используются для перекрытия автодороги на железнодорожных переездах при приближении поезда. Шлагбаум устанавливается на железобетонном фундаменте и состоит из закрепленного в кронштейне-раме заградительного бруса с противовесом, электропривода и мачты со светофорными головками. Заградительный брус может находиться в одном из двух положений — вертикальном (переезд открыт) и горизонтальном (переезд закрыт). На магистральных линиях используются автоматические шлагбаумы (автошлагбаумы), у которых перевод заградительного бруса из одного положения в другое осуществляется автоматически.

Электроприводом называется устройство, предназначенное для приведения в движение какого-либо механизма (машины) с использованием электрической энергии. В системах СЦБ используются стрелочные электроприводы, электроприводы автошлагбаумов и электроприводы автостопов метрополитенов. Стрелочные электроприводы обеспечивают перемещение остряков и сердечников крестовин стрелочных переводов, плотное прилегание прижатого остряка к рамному рельсу и подвижного сердечника крестовины к усовику, а также контроль положения стрелок.

***Электроприводы автошлагбаумов*** осуществляют перевод заградительного бруса из вертикального положения в горизонтальное и наоборот, а также контроль положения бруса. Электроприводы автостопов метрополитенов обеспечивают механическое воздействие автостопа на систему торможения поезда при экстренном торможении в случае проезда светофора с запрещающим показанием. **Контрольные вопросы**

1. Для чего используются электроприводы автошлагбаумов?
2. Для чего предназначены трансмиттеры?
3. Какие функции в системах СЦБ выполняют реле?
4. Какие элементы используются для преобразования переменного тока в постоянный?
5. Какие ***элементы*** служат для формирования информации, необходимой для работы системы?
6. Какие основные функции реализуют системы телемеханики?

**Обеспечение безопасности движения поездов.**

На железных дорогах Российской Федерации проектируются и используются следующие основные системы и устройства СЦБ:

* путевой автоматической и полуавтоматической блокировки;
* автоматической локомотивной сигнализации, в том числе как основного средства сигнализации и связи при движении поездов;
* автоматического управления торможением поезда;
* контроля свободного состояния перегонов (участков пути) на основе счета осей;
* сигнализации на пересечениях автомобильных и железных дорог (автоматическая переездная сигнализация), пересечениях железных дорог, у крупных искусственных сооружений (мосты, тоннели) и мест горных обвалов;
* электрической централизации стрелок и светофоров, в том числе в маневровых районах;
* ключевой зависимости стрелок и сигналов;
* диспетчерской централизации и диспетчерского контроля;
* автоматизации и механизации сортировочных горок;
* оповещения работников, выполняющих работы на путях, о приближении поезда;
* автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда, в том числе устройства обнаружения перегретых букс, устройства контроля схода и волочения деталей подвижного состава.

В комплекс средств интервального регулирования движения поездов на перегонах входят системы автоматической (АБ) и полуавтоматической (ПАБ) блокировки, устройства автоматической локомотивной сигнализации (AJIC), системы автоматического управления торможением поезда (САУТ), комплексные локомотивные устройства обеспечения безопасности движения (КЛУБ).

Полуавтоматическая блокировка применяется на малодеятельных участках. При ПАБ выезд поезда на перегон осуществляется по разрешающему показанию выходного светофора, прием на станцию — по разрешающему показанию входного светофора. Открытие светофоров осуществляют дежурные по станциям, ограничивающим перегон, предварительно согласовав свои действия по телефону. Закрываются светофоры автоматически при вступлении поезда на ограждаемые ими участки пути.

Устройства ПАБ обеспечивают движение только одного поезда по перегону. При необходимости повышения пропускной способности возможно применение обслуживаемых или необслуживаемых

(автоматических) блок-постов, разделяющих перегоны на блок-участки. При ПАБ контроль прибытия поезда на станцию приема в полном составе осуществляют дежурные по станциям, дежурные по путям, дежурные по переездам и другой эксплуатационный штат. В целях повышения безопасности движения полуавтоматическая блокировка дополняется устройствами контроля свободного состояния перегонов методом счета осей, принцип действия которых состоит в подсчете количества осей состава при выходе со станции на перегон и при прибытии на соседнюю станцию. Полученные результаты сравниваются. Если результаты подсчета осей равны, что означает прибытие поезда на станцию в полном составе, то в систему ПАБ выдается сигнал свободного состояния перегона и на перегон может быть отправлен следующий поезд. Если результаты подсчета осей не совпадают, то перегон остается закрытым для движения поездов.

При автоматической блокировке (автоблокировке) перегон делится на отдельные участки — блок-участки, ограждаемые проходными светофорами. Сигнальное показание каждого светофора автоматически определяется в зависимости от количества свободных блок-участков, расположенных впереди. Занятый блок-участок или блок-участок, целостность рельсовых нитей которого нарушена, ограждается запрещающим сигналом. Машинист локомотива устанавливает скорость движения поезда в соответствии с сигнальным показанием расположенного впереди светофора.

Применение автоблокировки увеличивает пропускную способность перегона за счет возможности движения по перегону нескольких поездов одного направления и за счет сокращения интервалов попутного следования.

В соответствии с требованиями ПТЭ устройства АБ и ПАБ не допускают открытия светофора до освобождения подвижным составом ограждаемого ими блок-участка, а также самопроизвольного закрытия светофора в случае перехода с основного на резервное электроснабжение и наоборот. На однопутных перегонах, а также на двух-и многопутных перегонах, на которых производится двустороннее движение по каждому пути, после открытия на станции выходного светофора исключается возможность открытия на соседней станции выходных светофоров д ля отправления поездов на этот же перегон в противоположном направлении.

С целью обеспечения машиниста информацией о показаниях впередистоящих светофоров, что особенно актуально в условиях недостаточной видимости, АБ и ПАБ дополняются устройствами автоматической локомотивной сигнализации (АЛС). Наибольшее распространение получила АЛС непрерывного типа (AЛCH), обеспечивающая постоянную передачу информации в кабину управления локомотива, где устанавливается локомотивный светофор, показания которого соответствуют показаниям путевых светофоров, к которым приближается поезд. При применении AЛC как основного средства сигнализации и связи (AJICO) движение поездов осуществляется только по показаниям локомотивных светофоров. В этом случае показание локомотивного светофора выбирается в зависимости от состояния (занятого или свободного) впередилежащих блок-участков.

AJICH и AJICO производят непрерывный контроль скорости движения поезда и периодическую проверку бдительности машиниста с принудительной остановкой поезда в случае превышения установленной скорости или потери бдительности машинистом (потери способности управлять локомотивом).

Для исключения возможности проезда поездом запрещающих сигналов применяются системы автоматического управления торможением поездов (САУТ), принцип действия которых заключается в контроле фактической скорости движения поезда путем ее сравнения с максимально допустимой скоростью в каждой точке пути. В случае превышения максимально допустимой скорости автоматически производится не зависящее от действий машиниста торможение с целью снизить скорость до безопасного значения или остановить поезд перед светофором с запрещающим показанием.

Комплексные локомотивные устройства безопасности (КЛУБ) сочетают функции устройств AJ1CH и САУТ, а также выполняют дополнительные функции, позволяющие улучшить информационное обеспечение машиниста локомотива и повысить безопасность движения поездов. КЛУБ имеет возможность организации обмена информацией с другими системами по радиоканалу, определения текущих координат поезда с использованием системы спутниковой навигации, записи в память с последующей расшифровкой значений параметров движения поезда и параметров бортовых устройств. В эксплуатации находятся устройства КЛУБ и КЛУБ-У (для локомотивов и моторвагонных поездов), КЛУБ-П и КЛУБ-УП (для специального самоходного подвижного состава).

Основными техническими средствами управления движением на станциях являются системы электрической централизации стрелок и светофоров. Электрическая централизация (ЭЦ) позволяет организовать управление стрелками и светофорами станции из одного пункта - поста ЭЦ, реализуя при этом требования безопасности движения поездов и обеспечивая высокую пропускную способность станции.

Электрическая централизация, как система управления, выполняет следующие основные функции: контроль состояния технологических объектов (стрелок, светофоров, участков пути и др.); формирование управляющих воздействий с проверкой условий безопасности движения поездов; отображение на аппарате контроля поездной ситуации на станции в текущий момент времени. Руководителем поездной и маневровой работы является дежурный по железнодорожной станции (ДСП).

Как определено в ПТЭ, устройства ЭЦ обеспечивают: взаимное замыкание стрелок и светофоров; контроль взреза стрелки с одновременным закрытием светофора, ограждающего данный маршрут; контроль положения стрелок и занятого состояния путей и стрелочных секций на аппарате управления; возможность маршрутного или раздельного управления стрелками и светофорами; производство маневровых передвижений по показаниям маневровых светофоров; при необходимости - передачу стрелок на местное управление.

Устройства ЭЦ не допускают: открытия входного светофора при маршруте, установленном на занятый путь; перевод стрелки под подвижным составом; открытия светофоров, соответствующих данному маршруту, если стрелки не переведены в надлежащее положение; перевода входящей в маршрут стрелки или открытия светофора враждебного маршрута при открытом светофоре, ограждающем установленный маршрут.

Для обеспечения безопасного движения поездов приводы и замыкатели централизованных стрелок: обеспечивают при крайних положениях стрелок плотное прилегание прижатого остряка к рамному рельсу и подвижного сердечника крестовины к усовику; не допускают замыкания остряков стрелки или подвижного сердечника крестовины при зазоре между прижатым остряком и рамным рельсом или подвижным сердечником и усовиком 4 мм и более; отводят другой остряк от рамного рельса на расстояние не менее 125 мм.

Устройства автоматизации и механизации сортировочных горок, как указано в ПТЭ, обеспечивают непрерывное, бесперебойное и безопасное расформирование составов с расчетной скоростью роспуска. При этом мощность тормозных средств на каждой тормозной позиции должна позволять реализацию этой скорости и обеспечивать безопасность сортировки вагонов.

Для механизации сортировочных горок применяются:

* горочная автоматическая централизация стрелок и светофоров (ГАЦ)
* дистанционно управляемые вагонные замедлители;
* устройства очистки стрелок;
* пневматическая почта для грузовых документов.

***Горочная автоматическая централизация*** (ГАЦ) предназначена для автоматического управления стрелками в процессе скатывания отцепов и в соответствии с требованиями ПТЭ обеспечивает: индивидуальное управление стрелками; электрическое замыкание всех по-шерстных стрелок, по которым осуществляется роспуск состава, а также охранных стрелок, исключающих выход подвижного состава в зону роспуска; контроль положения стрелок и занятого состояния стрелочных секций на пульте управления дежурного по сортировочной горке (ДСПГ); автоматическое управление стрелками распределительной зоны сортировочной горки в процессе скатывания отцепов в программном или маршрутном режимах работы; автоматический возврат стрелки в контролируемое положение до вступления отцепа на стрелочную секцию в случае возникновения в момент перевода препятствия между остряком и рамным рельсом; возможность перехода в процессе роспуска на индивидуальное управление стрелками. Кроме того, ГАЦ не должна допускать перевода стрелки под подвижным составом.

|  |
| --- |
|  |

Устройства автоматизированных сортировочных горок, кроме выполнения требований, предъявляемых к механизированным горкам с ГАЦ, обеспечивают: управление и контроль надвигом и роспуском составов; автоматическое регулирование скорости скатывания отцепов; контрольрезультатов роспуска составов; обмен информацией с информационно-планирующей системой сортировочной станции.

***Система автоматического регулирования скорости скатывания отцепов*** (APС) обеспечивает необходимые интервалы между отцепами. С целью повышения перерабатывающей способности сортировочной горки устройства автоматизации и механизации могут быть дополнены горочной автоматической локомотивной сигнализацией (ГАЛС), обеспечивающей передачу в кабину локомотива информации о показаниях впереди расположенных светофоров, или комплексной системой телеуправления горочным локомотивом (ТГЛ) с автоматическим заданием скорости роспуска (АЗСР), дающей возможность автоматически регулировать скорость надвига на горку и организовать роспуск составов с переменной скоростью.

Вся железнодорожная сеть России состоит из отдельных звеньев - участков и узлов, где совершаются различные операции по реализации перевозочного процесса. Управление движением на участке (в узле) осуществляет поездной диспетчер (ДНЦ), используя устройства автоматики, телемеханики и связи, которые составляют систему диспетчерской централизации (ДЦ).

В комплекс устройств ДЦ входят автоблокировка на перегонах и электрическая централизация на станциях, а также система передачи сигналов телеуправления и телесигнализации. Устройства ДЦ, согласно требованиям ПТЭ, обеспечивают:

* управление из одного пункта стрелками и светофорами ряда станций и перегонов;
* контроль на аппарате управления положения и занятого состояния стрелок, занятого состояния перегонов, путей на станциях и прилегающих к ним блок-участках, а также повторение показаний входных, выходных и маршрутных светофоров;
* возможность передачи станций на резервное управление стрелками и светофорами по приему, отправлению поездов и производству маневров или передачи стрелок на местное управление для производства маневров;
* автоматическую запись графика исполненного движения поездов; • выполнение требований, предъявляемых к ЭЦ, АБ, AЛCO и ПАБ с автоматическим контролем прибытия поезда в полном составе.

Новые системы ДЦ также обеспечивают возможность изменения направления движения поездным диспетчером при ложной занятости блокучастков и контроль исправной работы переездной сигнализации. Современные микропроцессорные системы ДЦ, широко внедряемые на сети железных дорог России, реализуют кроме традиционных функций ТУ и ТС ряд новых, обусловленных требованиями к организации перевозочного процесса и широкими функциональными возможностями элементной базы: прогнозирование хода технологического процесса; протоколирование и архивирование функционирования системы и действий обслуживающего персонала; диагностирование устройств СЦБ и собственных технических средств; информационный обмен с автоматизированными системами управления (АСУ) вышестоящих уровней управления и смежными АСУ (одного уровня); автоматизацию различных функций управляющего персонала.

Как указано в ПТЭ, системы автоблокировки должны дополняться устройствами диспетчерского контроля (ДК), предназначенными для передачи поездному диспетчеру информации о движении поездов в пределах диспетчерского участка, занятого состояния перегонных блокучастков, главных и приемо-отправочных путей станций, показаниях входных и выходных светофоров, а также для контроля установленного направления движения на однопутном перегоне. Одновременно устройства ДК выполняют функции контроля технического состояния устройств СЦБ на перегоне и передачи этой информации на пульты (табло) ДСП станций, ограничивающих перегон.

Пересечения железных дорог на одном уровне с автомобильными дорогами называются железнодорожными переездами. Для обеспечения безопасности движения поездов и автотранспортных средств переезды оборудуются различными устройствами, ограждающими железнодорожные пути со стороны автодороги и информирующими водителей автотранспортных средств о наличии или отсутствии поезда на участке перед переездом.

***Основными видами ограждающих устройств на переездах*** являются автоматическая переездная сигнализация (АПС) и автоматические шлагбаумы. Железнодорожные переезды, оборудованные устройствами АПС, могут быть охраняемыми (обслуживаются дежурными по переезду) или неохраняемыми (без дежурного по переезду). Неохраняемые переезда оборудуются автоматической светофорной сигнализацией, охраняемые — автоматической светофорной сигнализацией с автоматическими или полуавтоматическими шлагбаумами. В соответствии с требованиями ПТЭ автоматическая переездная сигнализация начинает подачу сигнала остановки в сторону автомобильной дороги, а автоматические шлагбаумы принимают закрытое положение за время, необходимое для заблаговременного освобождения переезда транспортными средствами до подхода поезда к переезду. Автоматическая переездная сигнализация продолжает действовать, а автоматические шлагбаумы остаются в закрытом положении до полного освобождения переезда поездом. Брус шлагбаума перекрывает от 1/2 до 2/3 ширины проезжей части. Для предотвращения выезда на переезд транспортных средств по неперекрытой проезжей части на охраняемых переездах производится установка устройств заграждения (УЗП), которые автоматически включаются вместе с АПС при вступлении поезда на участок приближения к переезду.

Высокие требования к обеспечению эксплуатационной надежности и безопасности подвижного состава определяют необходимость использования средств автоматического контроля подвижного состава на ходу поезда, в состав которых входят:

* системы обнаружения перегретых букс;
* системы обнаружения заторможенных колесных пар;
* системы обнаружения волочащихся деталей;
* системы обнаружения дефектов колес по кругу катания;
* системы обнаружения отклонений верхнего габарита подвижного состава;
* системы обнаружения перегруза вагонов.

Перечисленные средства, согласно требованиям ПТЭ, обеспечивают передачу ДСП и ДНЦ информации о наличии и расположении в поезде неисправного подвижного состава и виде неисправности; машинисту локомотива информации о наличии в поезде неисправного подвижного состава.

Современные микропроцессорные средства контроля подвижного состава позволяют осуществить объединение отдельных систем в единую информационную сеть - ***автоматизированную систему контроля подвижного состава*** (АСК ПС). Создание АСК ПС дает возможность организовать централизованный сбор информации о техническом состоянии подвижного состава и собственной аппаратуры средств контроля и передачу этой информации в линейные подразделения (дистанции СЦБ, пункты технического обслуживания вагонов, вагонные депо), в службы и департаменты автоматики и телемеханики и вагонного хозяйства, в диспетчерские центры управления перевозками; отслеживать динамику изменения технического состояния подвижного состава и за счет этого своевременно обнаруживать и устранять неисправности; обеспечивать эксплуатационному персоналу доступ к оперативной информации в реальном времени.

Перегоны с автоблокировкой и станции с электрической централизацией оборудуются автоматическими устройствами оповещения о приближении поезда работников, выполняющих работы на путях. В настоящее время на некоторых станциях, в основном - на малодеятельных участках, находятся в эксплуатации устройства ключевой зависимости и механической централизации. Устройства ключевой зависимости обеспечивают взаимное замыкание стрелок и сигналов (светофоров или семафоров) посредством контрольных замков. Эти устройства применяются при ручном управлении стрелками, когда каждая стрелка переводится вручную при помощи переводного станка, расположенного непосредственно у стрелки. Для повышения безопасности движения поездов применяются маршрутно-контрольные устройства (МКУ), обеспечивающие контроль со стороны ДСП действий стрелочников по переводу стрелок и не позволяющие открыть входной или выходной сигнал, если маршрут приготовлен неправильно.

Стрелочные контрольные замки: допускают извлечение ключа только при запертой стрелке; запирают стрелки только в положении, указанном на вынутом из замка ключе, при условии плотного прилегания остряка к рамному рельсу; не допускают возможности запирания стрелки при зазоре между прижатым остряком и рамным рельсом 4 мм и более. При оборудовании станции устройствами ключевой зависимости стрелок и сигналов не допускается применение стрелочных контрольных замков одной и той же серии в пределах одной станции, а на крупных станциях - в пределах одного стрелочного района и смежных с ним стрелочных постов других районов.

Механическая централизация реализует управление стрелками и сигналами при помощи рычагов с использованием гибкой передачи. Для управления стрелками и сигналами используются централизованные аппараты, реализующие такую взаимозависимость между стрелочными и сигнальными рычагами, при которой открытие сигнала возможно только при выполнении двух условий: стрелки по маршруту переведены в надлежащие положения; сигналы враждебных маршрутов замкнуты.

**Перспективы развития элементной базы систем автоматики и телемеханики.**

Безаварийная и безотказная работа устройств железнодорожной автоматики является основой для обеспечения заданного уровня пропускной и провозной способности железных дорог и является основной задачей служб автоматики и телемеханики. Оценка качества работы напрямую зависит от количества допущенных отказов устройств железнодорожной автоматики и телемеханики и определяется динамикой их изменения.

Одним из важных вопросов обеспечения надежной работы технических средств автоматики и телемеханики являются вопросы расследования и анализа причин произошедших случаев нарушений нормальной работы устройств ЖАТ с целью их последующего исключения. Для этого в хозяйстве автоматики и телемеханики начата реализация пилотного проекта внедрения методологии УРРАН (управление ресурсами, рисками и анализом надежности). За время реализации проекта определены показатели надежности; коэффициенты пересчета интенсивности потока отказов в зависимости от технического оснащения, климатических условий, категории (нагруженности) линий, рассчитаны их числовые значения, разработана Методика расчета показателей эксплуатационной надежности объектов хозяйства автоматики и телемеханики (для опытного применения), определен порядок задания допустимых значений интенсивности потока отказов для перегонов и станций, исходя из регламентных значений среднего времени до восстановления и ограничений на коэффициент готовности линии в целом.

Одновременно немало внимания уделяется контролю качества продукции железнодорожной автоматики и телемеханики, организовываются комиссионные расследования причин отказов аппаратуры ЖАТ с привлечением представителей предприятий – изготовителей указанной продукции. Ежегодно разрабатываются и реализуются организационно-технические мероприятия по хозяйству автоматики и телемеханики, позволяющие снизить количество нарушений нормальной работы устройств СЦБ.

***Количество нарушений безопасности движения поездов, событий***

Реализация всех технических и организационных мер по повышению надежности средств ЖАТ позволяет поднять на качественно новый уровень культуру эксплуатации технических средств качество предоставления услуг Компании клиентам.

Одним из основных направлений в техническом обслуживании устройств ЖАТ, и как следствие снижении отказов, является создание единой многоуровневой системы автоматизированного мониторинга состояния технических средств, автоматизированной системы учета выполнения технологических операций. Для этого необходимо создание на всех дорогах центров диагностики и мониторинга технического состояния устройств автоматики.

***Приоритетные направления развития устройств автоматики и телемеханики***

В рамках стратегических направлений научно-технического развития ОАО "Российские железные дороги" на период до 2015 года ("Белая книга" ОАО "РЖД") Компанией определялись следующие задачи в области инновационного развития систем и средств ЖАТ:

* создание и внедрение интегрированной многофункциональной системы управления движением поездов, маневровой работой, работой сортировочных станций на основе спутниковой навигации и передачи команд управления по радиоканалу адаптированной для различных категорий железнодорожных линий;
* внедрение многоуровневой автоматизированной системы технического диагностирования и мониторинга состояния устройств СЦБ с одновременным контролем выполнения регламентных и ремонтных работ с соответствующим архивированием (СТДМ), включая мобильные диагностические комплексы;
* создание малообслуживаемого напольного оборудования СЦБ, средств механизации сортировочных горок нового поколения с элементами резервирования, диагностики, защищенного от несанкционированного доступа с применением композитных материалов и нанотехнологий.

В рамках решения стратегических задач по повышению эффективности работы Компании ОАО "РЖД" железные дороги оснащаются современными техническими средствами ЖАТ на микроэлектронной элементной базе и создание на этой основе многоуровневой системы управления и обеспечения безопасности движения поездов.

В настоящее время на сети железных дорог внедряются технические средства ЖАТ, позволяющие обеспечить требуемые уровни безопасности, надежности, расширение функциональных возможностей по сравнению с релейными аналогами.

**Новые системы автоматики и телемеханики.**

На предыдущей лекции мы уже рассматривали приоритетные направления развития устройств автоматики и телемеханики, для решение стратегических задач повышения эффективности работы железнодорожного транспорта, увеличения пропускной и провозной способности железных дорог. Данная работа невозможна без их оснащения современными и надежными техническими средствами. При этом особая роль принадлежит средствам автоматики и связи. Составляя всего 5 % от общей стоимости основных фондов, они определяют пропускные способности железнодорожных линий, обеспечивают автоматизацию перевозочного процесса и безопасность движения поездов. Перевозочный процесс, реализуемый на железнодорожном транспорте, состоит из множества частных технологических процессов, основным из которых является процесс управления движением поездов. И, как следствие, все технологические процессы, выполняемые в других хозяйствах железнодорожного транспорта и связанные с перевозочным процессом, могут интегрироваться только на основе систем интервального регулирования движения поездов (СИРДП). Что, в свою очередь, определяет временной и пространственный безопасный интервал между поездами, роль, значение и эффективность систем железнодорожной автоматики и телемеханики (СЖАТ).

Новые технологии, внедряемые в системы интервального регулирования движения поездов -СИРДП, позволяют повысить безопасность перевозочного процесса и пропускную способность железнодорожных линий и, следовательно, увеличить эффективность перевозочного процесса в целом за счет интенсивных факторов развития транспортного производства.

К новым технологиям относятся, в частности, современные системы железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), выполненные на новой элементной базе. Большинство систем ЖАТ, эксплуатируемых на железных дорогах, включает в себя устройства, выполненные на релейной элементной базе. Современное состояние железнодорожной автоматики и телемеханики характеризуется процессом интенсивного создания и внедрения устройств, реализованных с использованием самых последних достижений микроэлектроники, микропроцессорной техники, теории передачи и обработки сигналов. Из них автоблокировка с тональными рельсовыми цепями имеет высокую надежность, высокий коэффициент возврата путевого приемника, высокую помехозащищенность и защищенность от влияний тягового тока. В автоблокировке (АБ) с тональными рельсовыми цепями применяют рельсовые цепи без изолирующих стыков. В этих рельсовых цепях в качестве сигнального тока используют ток тональной частоты. Основное преимущество таких рельсовых цепей в отсутствии изолирующих стыков на перегоне, что значительно сокращает время на их обслуживание, обеспечивает лучшие условия для канализации обратного тягового тока. При таких рельсовых цепях значительно сокращается количество дроссель-трансформаторов (ДТ). Также рельсовые цепи тональной частоты в отличие от других типов рельсовых цепей могут устойчиво работать при пониженном сопротивлении балласта. Используют два типа рельсовых цепей ТРЦ-3 и ТРЦ-4 (соответственно тональные рельсовые цепи третьего и четвертого поколения). Рельсовые цепи ТРЦ-3 используют сигнальный ток частотой 420 или 480 Гц и имеют максимальную длину 1000 м. ТРЦ-4 использует ток частотой 5000, 5500, 4500 Гц их длина 100–300 м (обычно 200 м). Поскольку длина блок-участка автоблокировки более 1000 м, то каждый блок-участок контролируется несколькими тональными рельсовыми цепями (обычно четырьмя). У проходных светофоров размещают две ТРЦ-4 имеющие зону шунтирования 15 м, остальная часть блок-участка контролируется одной или двумя ТРЦ-3 имеющими зону шунтирования 150 м. Вся аппаратура тональных рельсовых цепей размещается в релейных шкафах сигнальных точек, в местах подключения аппаратуры располагают лишь согласующие элементы (трансформаторы) и элементы защиты

(разрядники).

Наиболее перспективными сейчас считают тональные рельсовые цепи с центральным размещением аппаратуры. При таком расположении значительно сокращаются затраты на обслуживание рельсовых цепей. Тональные рельсовые цепи используют также для контроля участков станций. По типу элементной базы системы АБ с ТРЦ можно разделить на системы с релейно-контактными устройствами, микроэлектронные системы и микропроцессорные системы. В настоящее время на сети стальных магистралей внедряется целый ряд микропроцессорных систем и устройств для управления движением поездов и маневровой работой. Это — диспетчерская централизация и диспетчерский контроль, электрическая централизация и автоблокировка, полуавтоматическая блокировка. Названные системы дополнены новыми устройствами электропитания, цифровой аппаратурой рельсовых цепей, счетчиками осей, многозначной автоматической локомотивной сигнализацией (АЛС), микропроцессорной аппаратурой АЛС на локомотиве.

Соответственно, большинство фирм-производителей устройств СЖАТ сокращает выпуск электромеханических реле и переходит на микропроцессорную элементную базу. Это объясняется следующими достоинствами микропроцессорных устройств:

1. Элементная база (промежуточные трансформаторы, электронная часть, выходные устройства) у большинства устройств СЖАТ получается практически одинаковой. Отличие заключается в программном обеспечении.
2. В силу идентичности устройства комплектов различного назначения, достигается высокая степень автоматизации производства с минимальной долей ручного труда.
3. Микропроцессорные устройства органически входят в автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП) электрической части сетей и систем и обеспечивают высокую степень информатизации электроэнергетических процессов. В конечном счете это (со временем) должно повысить надежность электроэнергетических сетей и систем.
4. Микропроцессорные устройства являются интеллектуальными системами, обладающими возможностью совершенствования путем изменения программного обеспечения и использования более перспективных принципов выполнения (алгоритмов) защиты. Изменение алгоритмов и программ возможно осуществлять в ходе эксплуатации.
5. Эти устройства не требуют использования мощных трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН), т. к. их потребление по цепям тока и напряжения крайне мало (единицы вольт и миллиамперы). Широкое внедрение микропроцессорных устройств сдерживается их высокой стоимостью и практически отсутствием в производстве микропроцессорной техники. Однако это явление временное и в перспективе микропроцессорная техника СЖАТ альтернативы не имеет, другие устройства с нею со временем будут неконкурентоспособны. В микропроцессорных системах электрической централизации (МПЦ) реализация логических цепей построена на использовании микропроцессорных контроллеров. Вместе с тем, наблюдается тенденция увеличения скоростного барьера, что потребует в ряде случаев увеличения быстродействия устройств контроля состояния пути. Заметим здесь, что тональные рельсовые цепи (ТРЦ) приняты сейчас для повсеместного проектирования новых и реконструкции устаревших систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ). Эти рельсовые цепи являются инерционным узлом, снижающим быстродействие. Такая особенность РЦ вызвана, как известно, повышением помехоустойчивости путевых приемников при воздействии импульсных помех. На сегодняшний день, актуальными являются исследования по переходу на мультипроцессорную элементную базу — построению генератора и приемника РЦ на базе программируемых логических матриц (ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема) в увязке с мультипроцессором. Изготовлен макет приемника и генератора частотных РЦ с применением мажоритарного резервирования. ПЛИС программируется по технологии FPGA «Spartan». Процессор поддерживает операционную систему реального времени с разработанным ПО либо ПО, созданное как standalone, ведет функциональный контроль ПЛИС, сбор данных, осуществляет передачу информации по любому каналу связи (в планах использование Wi-Max), принимает решение. Поскольку ПЛИС является гибким элементом в плане программирования, то разрабатывается «прошивка» диагностического контроля узлов рельсовой цепи. Кроме того, в устройстве решена задача преодоления «зависания» ПО, а также, интегрирован алгоритм самодиагностики системы на ответственных этапах выполнения кода, в целом, чтобы все узлы соответствовали первому классу надежности. Базовый объект для разработки (ПЛИС) - универсальное устройство, и может использоваться не только как генератор или приемник ТРЦ, но и в качестве многоканального АЦП с гальванической развязкой по каналам для сбора данных с любого объекта СЖАТ с частотой сигнала до 100 МГц. Такое устройство может быть успешно применено в системах автоматики на железнодорожном транспорте. На ПЛИС также может быть реализован синтезатор частот для генерации сигналов в тональных рельсовых цепях (ТРЦ) или в преобразователях - инверторах источников вторичного питания. Микропроцессорные устройства являются действительно прогрессивным направлением развития энергетики. Провозглашаемая производителями высокая надежность микропроцессорных устройств не всегда соответствует действительности. Персоналу, обслуживающему любой блок микропроцессорной защиты, следует хорошо представлять все слабые стороны таких устройств и умело корректировать их работу.

**Тема 2.5 Устройства автоматики и телемеханики на станциях и перегонах. Техническое обслуживание и ремонт устройств автоматики и телемеханики**

План

Устройства автоматики и телемеханики на перегонах: автоматическая и полуавтоматическая блокировки, автоматическая локомотивная сигнализация, автоматическая переездная сигнализация

Устройства автоматики и телемеханики на станциях: централизация стрелок и сигналов, диспетчерская централизация

Основные права, обязанности электромонтера и электромеханика СЦБ

Виды работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств автоматики и телемеханики.

Методы технического обслуживания и ремонта устройств автоматики и телемеханики

**Устройства автоматики и телемеханики на перегонах: автоматическая и полуавтоматическая блокировки, автоматическая локомотивная сигнализация, автоматическая переездная сигнализация.**

Устройства автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте, или, как их еще называют, средства сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), предназначены для автоматизации процессов, связанных с управлением движением поездов, обеспечения безопасности и необходимой пропускной способности железных дорог, а также повышения производительности труда.

Обычно системы автоматики осуществляют регулирование, контроль и управление объектами, когда расстояние между ними невелико. Если же объекты значительно удалены друг от друга, то вместо систем автоматики применяют системы телемеханики.

На железнодорожном транспорте устройства СЦБ в зависимости от их назначения подразделяют на две группы: устройства СЦБ на перегонах и станциях.

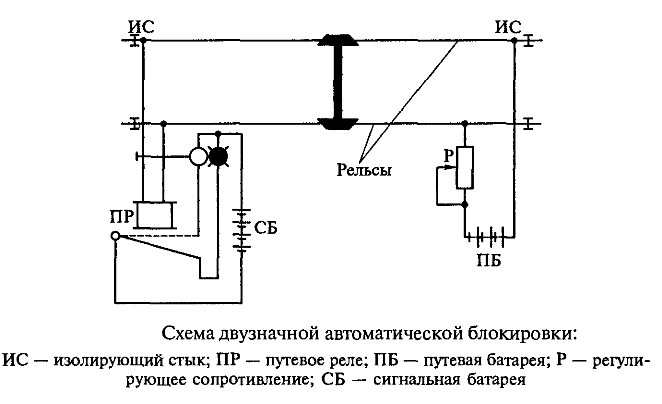
К первой группе относятся автоматическая блокировка, автоматическая локомотивная сигнализация, путевая полуавтоматическая блокировка, система диспетчерского контроля за движением поездов и автоматическая переездная сигнализация; ко второй -- электрическая и диспетчерская централизация, комплекс устройств горочной автоматики и др.

***Автоблокировка (АБ)*** является основной системой регулирования движения поездов на одно- и двухпутных линиях магистральных Железных дорог. При использовании автоблокировки межстанционный перегон разделен на блок-участки длиной 1,0...2,6 км. Каждый блок-участок огражден проходным светофором. Сигнальные показания светофоров сменяются автоматически при движении поезда по перегону. Исключением являются выходные и входные светофоры: ими управляют дежурные по станциям.

Автоблокировка бывает двух-, трех- и четырехзначной. На магистральных железных дорогах применяют трех- и четырехзначную АБ. При использовании трехзначной АБ между движущимися поездами должно быть не менее трех свободных блок-участков. Желтый огонь светофора показывает, что на стоящем впереди светофоре горит красный огонь, перед которым машинист должен остановить поезд. Зеленый огонь показывает, что впереди свободны как минимум два блок-участка и можно двигаться с установленной скоростью.

В случае применения четырехзначной АБ на каждом проходном светофоре добавляется сигнальное показание в виде одновременно горящих желтого и зеленого огней. Это позволяет обеспечить минимальный интервал попутного следования поездов с любой скоростью.

Для уяснения принципа смены сигнальных показаний на рисунке приведена упрощенная схема двузначной автоблокировки с рельсовыми цепями постоянного тока. Рельсовые цепи отделены друг от друга изолирующими стыками ИС. Источником тока в рельсовой цепи является путевая батарея ПБ, потребителем тока — путевое реле ПР.



Когда блок-участок свободен, ток от источника питания протекает по рельсам и поступает в путевое реле, которое замыкает цепь сигнальной батареи СБ на лампу зеленого огня светофора. Если блок-участок занят хотя бы одной колесной парой (или лопнул рельс), то ток не поступает в путевое реле, его якорь отходит от контакта под действием силы тяжести, и цепь сигнальной батареи замыкается на лампу красного огня светофора. АБ позволяет организовать движение поездов в попутном направлении с интервалом 8 мин, а на пригородных участках — с интервалом 3...4 мин. На участках с автономной тягой применяют АБ с рельсовыми цепями постоянного тока, на электрифицированных участках — с кодовыми рельсовыми цепями, которые питаются переменным током в виде импульсов. АБ с кодовыми рельсовыми цепями называют кодовой автоблокировкой. Для связи проходных светофоров друг с другом при такой АБ используют кодовые рельсовые цепи. С их помощью показания путевых светофоров передаются в кабину машиниста движущегося поезда. Таким образом осуществляется автоматическая локомотивная сигнализация, позволяющая повысить безопасность движения.

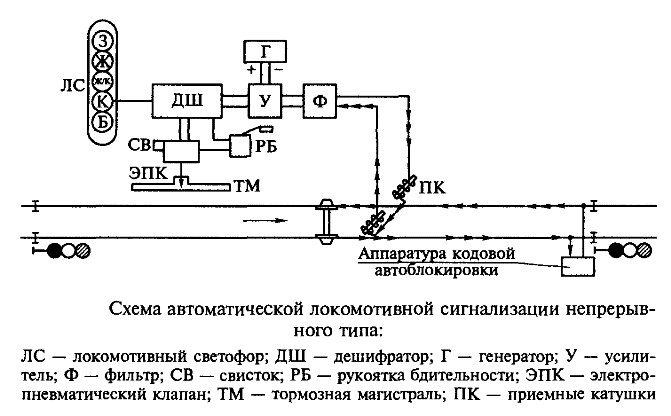
В последние годы разработаны и внедряются новые системы автоблокировки, которые применяются на участках с любыми видами тяги и обладают высокой эксплуатационной надежностью.

Основным средством интервального регулирования движения поездов является АБ с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением аппаратуры. Она позволяет отказаться от изолирующих стыков на перегонах — самого слабого звена действующих систем АБ.

***Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС)*** предназначена для повышения безопасности движения поездов и улучшения условий труда локомотивных бригад. При плохой видимости (дождь, туман, снегопад) машинист поезда может своевременно не заметить показания светофора, что приведет к проезду запрещающего сигнала. Чтобы исключить такие негативные случаи, автоблокировку дополняют АЛС, с помощью которой показания путевых светофоров при приближении к ним поезда передаются на локомотивный светофор, установленный в кабине машиниста. Систему АЛС дополняют автостопом, который останавливает поезд перед закрытым светофором, если машинист не принимает мер к своевременному торможению.

Систему АЛС дополняют также устройством для проверки бдительности машиниста и контроля скорости движения поезда, а наиболее совершенные системы — устройствами автоматического регулирования скорости. АЛС с автостопом осуществляет торможение поезда и в случае превышения допустимой скорости или отсутствия подтверждения бдительности машиниста.

В зависимости от способа передачи показаний путевых сигналов на локомотив (непрерывно или только в определенных точках пути) различают АЛС непрерывного типа с автостопом (АЛСН) и точечного типа с автостопом (АЛСТ), причем последняя может применяться только на участках, оборудованных полуавтоматической блокировкой.



АЛСН служит для постоянной передачи на локомотив (по рельсовым цепям) показаний путевого светофора, к которому приближается поезд. Навстречу движущемуся поезду от стоящего впереди светофора в рельсовую цепь подается переменный кодовый ток. Он наводит в приемных катушках ПК локомотива кодовые импульсы переменного тока (напряжением около 0,2 В). Эти импульсы поступают через фильтр Ф в усилитель У, с помощью которых преобразуются и усиливаются. В дешифраторе ДШ коды расшифровываются, и в зависимости от их значения включается соответствующий огонь локомотивного светофора ЛС. Если на путевом светофоре горит зеленый огонь, то в цепи проходят три импульса тока в кодовом цикле и на локомотивном светофоре горит также зеленый огонь. При включенном желтом сигнале проходят два импульса тока в кодовом цикле, и на локомотивном светофоре горит также желтый огонь. От светофора с красным огнем поступает код с одним импульсом тока в цикле, и на светофоре локомотива включается желтый огонь с красным.

При вступлении поезда на занятый блок-участок на ЛС загорается красный огонь. Белый огонь на ЛС включается при следовании поезда по некодированным путям, когда машинист должен руководствоваться показаниями путевых светофоров. В момент смены на ЛС более разрешающего огня на менее разрешающий машинисту подается предупредительный свисток о возможности срабатывания автостопа. В этом случае машинист должен в течение 6...8 с нажать рукоятку бдительности, в противном случае произойдет экстренное автоматическое торможение поезда. После нажатия рукоятки бдительности машинист должен снизить скорость движения до разрешенной или остановить поезд. Когда машинист проезжает светофор с желтым огнем и движется на красный, на ЛС происходит смена огня на желтый с красным, после чего машинист руководствуется показаниями путевых светофоров. С момента появления на локомотивном светофоре желтого огня с красным машинист обязан периодически, через каждые 20... 30 с, нажимать рукоятку бдительности во избежание экстренной остановки. Для контроля за действиями машинистов на локомотивах применяют скоростемеры, которые записывают на ленту фактическую скорость движения и регистрируют горение красного или желтого с красным огня на ЛС, нажатие рукоятки бдительности и работу автостопа.

Система АЛСН используется на магистральных железных дорогах, где скорость движения пассажирских поездов не превышает 120 км/ч, а грузовых — 80 км/ч. На линиях с более высокой скоростью движения, достигающей 200 км/ч, требуется расширение значности локомотивной сигнализации, так как возрастает тормозной путь и необходимо передавать информацию о приближении поездов не за два, а за три или четыре блокучастка. С этой целью применяют многозначные частотные АЛС. Для повышения безопасности движения поездов, предупреждения проезда запрещающих сигналов и увеличения пропускной способности участков устройства АЛСН дополняют системой автоматического управления торможением (САУТ) и комплексом локомотивных устройств безопасности (КЛУБ). Устройства САУТ и КЛУБ взаимосвязаны, что позволяет более точно определять расстояние до препятствий, используя спутниковую навигационную связь.

***Устройства диспетчерского контроля за движением поездов (ДК)*** применяют на участках, оборудованных АБ, для передачи информации поездному диспетчеру об установленном направлении движения (на участках однопутной блокировки), о занятости блок-участков, главных и приемоотправочных путей промежуточных станций, показаниях входных и выходных светофоров.

Кроме того, устройства ДК дают возможность дежурным промежуточных станций следить за движением поездов на прилегающих перегонах, а также получать информацию о повреждениях перегонных устройств АБ и переездной сигнализации на этих перегонах.

На железных дорогах применяют систему частотного диспетчерского контроля (ЧДК). Она включает в себя устройства телеконтроля, информирующие о состоянии перегонов в пределах диспетчерского круга. С перегонов информация о состоянии контролируемых объектов по специально выделенным проводам сначала передается на промежуточные станции, а затем по цепи ДК поступает на центральный диспетчерский пункт.



Контрольная информация отправляется с каждой перегонной установки в виде определенного частотного кода, и на табло дежурного по промежуточной станции включается соответствующая контрольная лампочка. Частотные сигналы, принятые на диспетчерском пункте, усиливаются, расшифровываются, и определяются станции, с которых они поступили, и состояние контролируемого объекта.

Сигнальная индикация состояния контролируемых объектов в системе ЧДК высвечивается на табло, где показываются все блок-участки перегона, главные и приемоотправочные пути промежуточных станций, все входные и выходные светофоры.

Дальность действия системы, определяемая видом линии связи, составляет для кабельных линий 180 км, а для воздушных — 300 км. При использовании каналов высокочастотной связи дальность действия ДК практически неограниченна.

На пересечении железной дороги в одном уровне с автомобильными дорогами устраивают переезды. Они могут быть регулируемыми, т.е. оборудованными ***устройствами переездной сигнализации***, и нерегулируемыми, когда возможность безопасного проезда полностью зависит от водителя транспортного средства. В ряде случаев переездная сигнализация обслуживается дежурным работником. Такие переезды называются охраняемыми, а необслуживаемые - неохраняемыми. К переездным устройствам относятся автоматическая светофорная сигнализация, автоматические шлагбаумы, электрошлагбаумы и механизированные шлагбаумы. Эти устройства служат для прекращения движения автотранспортных средств через переезд при приближении к нему поезда.

Переезды с интенсивным движением для ограждения со стороны автомобильной дороги оборудуют автоматической светофорной переездной сигнализацией с автоматическими шлагбаумами. Переезд ограждается переездными светофорами ПС с двумя попеременно мигающими красными огнями, и подается звуковой сигнал для оповещения пешеходов. Мигающая сигнализация применяется для того, чтобы водитель автотранспортного средства не мог принять переезд за обычный городской перекресток. Для предупреждения автотранспорта о приближении к переезду перед ним устанавливают два предупредительных знака — на расстоянии 40...50 и 120... 150 м от ПС. Автоматические шлагбаумы, перекрывающие проезжую часть автодороги, и светофоры автоматической светофорной сигнализации устанавливают на ее правой стороне.



Нормальное положение автоматических шлагбаумов открытое, а электрошлагбаумов и механизированных шлагбаумов — обычно закрытое. Для приведения в действие автоматической переездной сигнализации используют рельсовые цепи автоблокировки или специальные цепи. Когда поезд приближается на определенное расстояние к переезду, включаются переездная световая сигнализация и звонок, через 10... 12 с опускается брус шлагбаума и звонок выключается, а световая сигнализация продолжает действовать до освобождения переезда и поднятия бруса. В случае аварии на переезде его ограждают со стороны подхода поездов красными огнями заградительных светофоров, включаемых дежурным по переезду. На участках с автоблокировкой одновременно загораются красные огни ближайших светофоров автоблокировки.

Заградительные светофоры устанавливают с правой стороны по ходу поезда на расстоянии не менее 15 м от переезда. Место установки светофора выбирают так, чтобы обеспечивалась видимость огня светофора на расстоянии, не меньшем тормозного пути, необходимого в данном случае при экстренном торможении и максимально возможной скорости. На железнодорожных переездах поезда имеют преимущественное право беспрепятственного движения через переезд.

Чтобы избежать замыкания рельсовых цепей автоблокировки при проходе через переезд гусеничных тракторов, катков и других дорожных машин, верх настила переезда устраивают выше головок рельсов на 30...40 мм.

***Полуавтоматическая блокировка (ПАБ)*** применяется для интервального регулирования движения поездов на малодеятельных участках железных дорог. Полуавтоматической она называется потому, что часть операций по изменению показаний сигналов выполняется автоматически (в результате воздействия колес подвижного состава), а другая часть осуществляется дежурным по станции или путевому посту. При ПАБ на межстанционном перегоне может находиться только один поезд. Для увеличения пропускной способности наиболее длинные межстанционные перегоны делят на два межпостовых перегона (блокучастка), и на месте раздела устраивают путевой пост. Разрешением на занятие поездом свободного перегона служит соответствующее показание выходного (для станции) или проходного (для путевого поста) сигнала. Согласно требованиям ПТЭ устройства ПАБ не должны допускать открытия выходного или проходного светофора до освобождения подвижным составом межстанционного или межпостового перегона, а также самопроизвольного закрытия светофора вследствие перехода с основного на резервное энергоснабжение и наоборот. Для этого на каждой станции (на путевом посту) ограждаемого перегона устанавливают блокаппараты, связанные друг с другом электрической сетью таким образом, что для пользования сигналами от дежурного по станции или посту требуется выполнить необходимые действия в определенной последовательности.

На железных дорогах применяется электромеханическая ПАБ с полярной линейной цепью и релейная ПАБ (РПАБ). В ПАБ первого типа применяются упрощенные аппараты для посылки блокировочных сигналов в виде токов разной полярности. В РПАБ всеми блокировочными зависимостями между положением стрелок и сигнальными показателями светофоров управляют реле. Эта система по сравнению с электромеханической обеспечивает более высокий уровень автоматизации управления, так как известительные сигналы подаются автоматически и действия дежурного по станции упрощены.

Полуавтоматические системы блокировки автоматически контролируют прибытие поезда, но не обеспечивают проверки его прибытия в полном составе. Это должен сделать сам дежурный по станции, и только после проверки он имеет право подать блокировочный сигнал о прибытии поезда на станцию. Этот недостаток РПАБ устраняется применением специального устройства автоматического счета осей поезда, которое устанавливается на станции.

**Устройства автоматики и телемеханики на станциях: централизация стрелок и сигналов, диспетчерская централизация.**

Как мы уже говорили, устройства автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте, в зависимости от их назначения подразделяют на две группы: устройства СЦБ на перегонах и станциях.

К первой группе относятся автоматическая блокировка, автоматическая локомотивная сигнализация, путевая полуавтоматическая блокировка, система диспетчерского контроля за движением поездов и автоматическая переездная сигнализация; ко второй - электрическая и диспетчерская централизация, комплекс устройств горочной автоматики и др.

Движение поездов по перегонам, поездная и маневровая работа на станциях осуществляются в условиях непрерывно меняющейся обстановки. В таких условиях для быстрой передачи различных приказов и указаний локомотивным бригадам и другим работникам, связанным с движением поездов, применяют железнодорожную сигнализацию. Она позволяет регулировать движение поездов на перегонах, поездную и маневровую работу на станциях и обеспечивает безопасность движения.

***Устройства СЦБ на станциях*** служат для управления стрелками и сигналами и обеспечения таких взаимозависимостей, которые исключают открытие сигнала при неправильно установленных или незапертых стрелках, а при открытом сигнале не допускают перевод тех стрелок, по которым пропускается поезд.

Движение поездов и маневровые передвижения в пределах станций совершаются по определенным маршрутам, в состав которых входят пути и стрелки, установленные в соответствующее положение. Те маршруты, по которым нельзя одновременно пропускать поезда, называются враждебными.

Маршруты готовят с помощью устройств СЦБ, подразделяющихся на две группы.

К первой относятся устройства, применяемые при ручном управлении стрелками и сигналами. Вторую составляют устройства централизации — механическая, электрическая, горочная и диспетчерская. Устройства второй группы ускоряют и облегчают перевод стрелок и управление сигналами, обеспечивают высокую надежность и безопасность движения по станции.

Есть две системы централизации: - механическая;

- электрическая.

В первой переводить стрелки и менять показания сигналов приходится при помощи механической передачи, а во второй эту работу выполняет электрический ток.

Все оборудование механической централизации состоит из аппарата централизации с сигнальными и стрелочными рычагами, которые соединены проволочными тягами с сигналами и стрелочными переводами. Сигналист — так называется работник централизованного поста, — перемещая стрелочный рычаг, переводит и стрелку. После того как все стрелки маршрута будут поставлены в нужное положение, с помощью сигнальной кнопки открывается сигнал.

Устройство механической централизации обеспечивает безопасность движения поездов, так как входной или выходной сигнал можно открыть только в том случае, если все стрелки маршрута приема или отправления переведены правильно. При механической централизации сигналист со своего поста может управлять стрелочными переводами на расстоянии до 500—550 метров и сигналами — до 1,5 км.

Устройство механической централизации обеспечивает безопасность движения, но не решает главной проблемы — как добиться согласованности в действиях сигналистов и дежурного. Этого можно достичь с помощью устройств станционной блокировки. Они замыкают стрелки и сигналы, управляемые из различных постов, в положениях, обеспечивающих безопасное движение поездов по станционным путям. Благодаря этим устройствам дежурный по станции контролирует правильность приготовления маршрутов. Для этого в его помещении устанавливается распорядительный аппарат, который соединен электрическими цепями с исполнительными аппаратами механической централизации, находящимися в зданиях исполнительных постов.

Распорядительный аппарат не имеет устройств, предназначенных непосредственно для перевода стрелок и сигналов. С его помощью дежурный по станции лишь передает на исполнительные посты необходимые распоряжения, кроме того, аппарат обеспечивает зависимость между сигналами и маршрутами.

Назначение исполнительного аппарата совершенно иное. Он снабжен устройствами, с помощью которых стрелки и сигналы переводятся в положение.

***Электрическая централизация*** (ЭЦ) является основным видом управления стрелками и сигналами. Она необходима для централизованного управления ими и автоматического контроля. Электрическая централизация обеспечивает полную безопасность движения поездов, практически неограниченную дальность управления стрелочными переводами и сигналами, быстроту приготовления маршрута.

На железных дорогах применяется несколько систем электрической централизации стрелок и сигналов. Одна из наиболее совершенных— маршрутно-релейная. Аппарат такой централизации представляет собой пульт-табло, на котором смонтирована светящаяся схема станционных путей с маршрутными кнопками. Для приготовления маршрута дежурному по станции не требуется поочередно переводить все стрелки, а затем открывать сигнал, достаточно лишь нажать на пульте-табло две кнопки (в начале и конце маршрута), и все стрелки, приведенные в движение электрическими приводами, автоматически займут соответствующее положение, автоматически же откроется и сигнал. На приготовление самого сложного маршрута затрачивается всего 5—7 с. Помогают это сделать многочисленные электрические реле, поэтому система и называется маршрутно-релейной. С применением маршрутно-релейной централизации один человек может управлять всеми стрелками и сигналами большой железнодорожной станции, наблюдать за передвижениями по ее путям поездов и отдельных локомотивов.

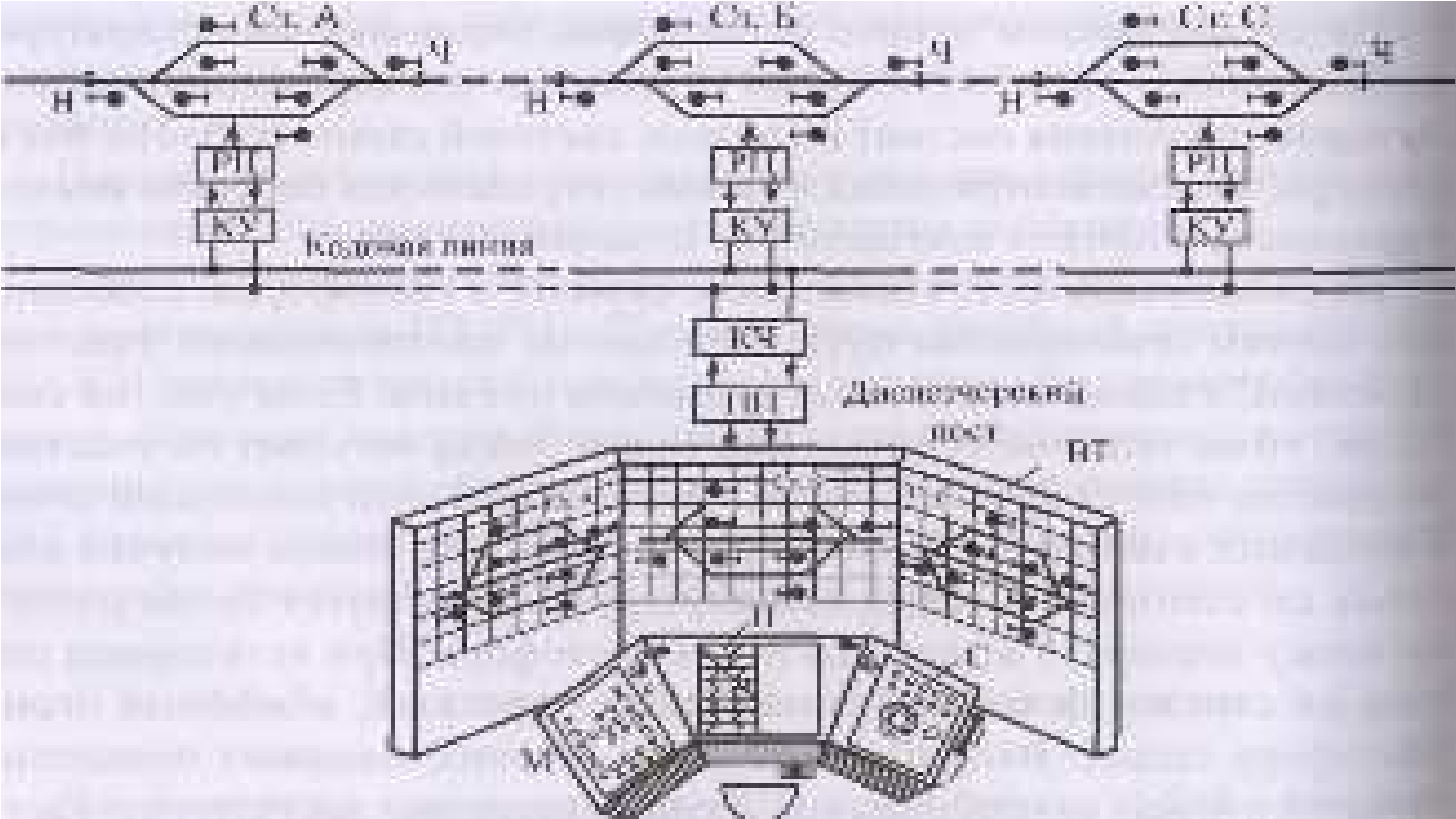
***Диспетчерская централизация*** (ДЦ) представляет собой сочетание автоблокировки с релейной централизацией стрелок и сигналов станций, участка, управляемых из одного пункта поездным диспетчером. Операции по приему и отправлению поездов со станций производит диспетчер, а регулирование следования поездов на перегонах совершается автоматически по сигналам автоблокировки.

Централизованное управление движением поездов без непосредственного участия дежурных по станциям существенно ускоряет продвижение поездов по участку. Диспетчер обычно управляет участком протяженностью 100—150 км с числом станций от 10 до 15.

Участки железных дорог, которыми руководят поездные диспетчеры (ДНЦ), называются диспетчерскими кругами. Границами диспетчерских кругов обычно служат сортировочные или участковые станции. Крупные железнодорожные узлы могут выделяться в самостоятельные круги.

На диспетчерском пункте установлена управляющая аппаратура, соединенная с промежуточными станциями двухпроводной цепью. Аппарат управления состоит из пульта, световой схемы (табло) и поездографа, а также центральных кодовых устройств для передачи команд управления и приема извещений со станций участка.

На табло указывается положение стрелок и светофоров, свободны или заняты станционные пути, стрелочные изолированные участки, перегоны, а также направление движения поездов. Если участок свободен, то на табло он темный.



Рабочее место диспетчера. Схема диспетчерской централизации

***Горочная автоматическая централизация***

На сортировочных станциях поезда расформировывают, а формируют на сортировочных горках. Современный комплекс устройств механизации и автоматизации сортировочных горок включает в себя: горочную автоматическую централизацию (ГАЦ), обеспечивающую перевод стрелок по маршруту скатывания отцепов; систему автоматического регулирования скорости скатывания отцепов (АРС), управляющую вагонными замедлителями; систему автоматического задания скорости роспуска составов (АЗСР), управляющую показаниями горочных светофоров и АЛС с использованием системы телеуправления горочным локомотивом (ТГЛ).

Устройства ГАЦ состоят из стрелочных электроприводов, электрических рельсовых цепей и др. Система ГАЦ может работать в двух режимах: маршрутном, при котором маршруты задают для каждого очередного отцепа непосредственно перед скатыванием с горки, и программном, при котором до роспуска состава с горки с помощью накопителя производится предварительный набор маршрутов для всех отцепов состава поезда.

При работе в маршрутном режиме оператор нажатием соответствующей кнопки задает маршрут каждому отцепу в момент прохождения им головы горки. При программном режиме оператор нажатием маршрутных кнопок предварительно набирает определенное число маршрутов, которые затем автоматически исполняются переводом стрелок впереди каждого отцепа по мере его скатывания.

Комплекс ГАЦ помимо перечисленных устройств включает в себя еще системы горочно-программно-задающих устройств (ГПЗУ), оперативнозапоминающих устройств (ГОЗУ) для ввода информации в ГАЦ.

В настоящее время ведутся работы по совершенствованию автоматизации работы сортировочных горок. Они свяжут работу сортировочной горки с АСУ СС.

**Основные права, обязанности электромонтера и электромеханика СЦБ**

Для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ и обеспечение их исправного состояниями необходим определенный штат работников, старший электромеханик СЦБ,

электромеханик СЦБ, электромонтер СЦБ,

Как пример, приведены обязанности электромеханика СЦБ:

* Знать теоретически и практически обслуживаемые устройства СЦБ, содержать их в исправном состоянии, а также уметь выполнять ремонт и монтаж, измерять и приводить к норме параметры при обязательном соблюдении правил выполнения работ и технологии, совершенствовать приемы работы, осваивать и использовать передовые методы обслуживания устройств, передавать опыт и знание подчиненным работникам.
* Выполнять работы согласно утвержденным планам-графиками технического обслуживания и другим планам, организовывать выполнение работ электромонтерами СЦБ и осуществлять контроль за качеством их выполнения.
* Обеспечивать безопасность движения поездов при выполнении работ, соблюдаться требований правил охраны работы и пожарной безопасности.
* Постоянно совершенствовать знание устройств СЦБ, предупреждать возможность появления отказов, а при них возникновении принимать необходимые меры для быстрейшего выявления причин и их устранение, соблюдая порядок выполнения работ, который обеспечивает безопасность движения поездов.
* При получении сообщения об отказе в работе устройств СЦБ в кратчайший срок прибыть для ее устранения, выяснить сложившуюся ситуацию, и доложить сменному диспетчеру дистанции и старшему электромеханику СЦБ. К восстановлению нормального действия устройств СЦБ разрешается приступать только после получения разрешения и плана дальнейших действий от сменного диспетчера или руководства дистанции СЦБ. Если невозможно самостоятельно устранить отказ, то немедленно сообщить об этом сменному диспетчеру дистанции и старшему электромеханику СЦБ. После устранения отказа сделать запись в журнале осмотра формы ДУ-46 согласно требованиям Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ. Время устранения и причину отказа сообщить сменному диспетчеру дистанции.
* Принимать участие в месячных и других комиссионных осмотрах, и проверках устройств СЦБ. Обеспечивать своевременное устранение выявленных недостатков в пределах закрепленного участка. При нарушении срока устранения недостатка, известить об этом сменного инженера для контроля и предоставления помощи.
* Своевременно и качественно готовить устройства СЦБ на закрепленном участке к работе в зимних условиях.
* Подавать старшему электромеханику СЦБ предложения относительно повышения надежности, ремонта, замены и подготовки к зиме устройств СЦБ.
* Контролировать порядок проведения и качество ремонтных и строительно-монтажных работ, которые выполняются специальными бригадами или строительными организациями; принимать участие в принятии выполненных работ.
* Содержать в порядке техническую документацию на обслуживаемые устройства СЦБ, обеспечивать соответствие действующих устройств СЦБ утвержденной технической документации и др.

При этом работники дистанции СЦБ при выполнении служебных обязанностей имеют право:

* требовать прекращения производства земляных и других работ, которые могут привести к нарушению нормального действия устройств СЦБ, выполняемых с нарушением действующих норм и правил;
* прохода на территории станций, на мосты, в тоннели, другие искусственные сооружения с предъявлением пропуска (при необходимости), а также нахождения в служебных и технических зданиях с расположенными в них устройствами СЦБ;
* проезда во всех поездах, локомотивах и специальном самоходном подвижном составе с предъявлением проездных документов в пределах дистанции СЦБ, а также до ближайших железнодорожных станций соседних дистанций СЦБ;
* использования имеющихся средств технологической электросвязи и информационных систем, в том числе мобильных.

На должности электромонтера СЦБ, электромеханика, старшего электромеханика, начальника участка, диспетчера дистанции СЦБ назначаются лица, соответствующие квалификационным требованиям и выдержавшие испытания в знании стандартов, правил, инструкций и других нормативных документов в соответствии с требованиями.

При назначении на должность вышеуказанные работники проходят испытания в знании требований настоящей Инструкции, а также правил эксплуатации электроустановок, по результатам которых им присваивается соответствующая группа по электробезопасности.

При назначении на должности, связанные с технической эксплуатацией вновь вводимых устройств и систем СЦБ работники дистанции СЦБ испытываются в знании этих устройств.

Испытания проводятся комиссией в соответствии с установленным в ОАО «РЖД» порядком.

В дистанции СЦБ организуется техническая учеба персонала с изучением технологии выполняемых работ, а также с отработкой практических приемов поиска отказов и устранения их последствий, в том числе с применением автоматизированных обучающих систем.

**Виды работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств автоматики и телемеханики.**

Техническая эксплуатация устройств и систем СЦБ осуществляется в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации и иных нормативных и технологических документов, устанавливающих требования к указанным устройствам и системам.

***Организация технической эксплуатации устройств и систем СЦБ предусматривает:***

* обеспечение безопасности движения поездов, безопасности труда, пожарной и экологической безопасности;
* подготовку и допуск инженерно-технических работников к эксплуатации, мотивацию их труда;
* выбор эффективных и экономичных видов и методов технического обслуживания и ремонта устройств СЦБ;
* периодические осмотры устройств и систем СЦБ;
* сбор и анализ информации о надежности технических средств;
* контроль качества работ, в том числе выполняемых подрядными организациями;
* обследование систем и/или устройств СЦБ с целью оценки их технического состояния и возможности дальнейшей эксплуатации;
* планирование основных работ и организационно-технических мероприятий;
* материально-техническое обеспечение.

Основными видами технического обслуживания для устройств СЦБ являются: периодическое, с периодическим или непрерывным контролем, сезонное, «по техническому состоянию».

Виды технического обслуживания устройств СЦБ

При транспорт

ировании

При хранении

При эксплуатации

Регламентированное

С периодическим

контролем

С непрерывным

контролем

Техническое обслуживание с периодическим или непрерывным контролем применяется для устройств и систем СЦБ, оснащенных средствами ТДМ.

Сезонное техническое обслуживание выполняется для подготовки устройств СЦБ к работе в зимних (осенних, весенних, летних) условиях.

Обслуживание «по техническому состоянию» – это вид технического обслуживания, при котором необходимость выполнения тех или иных технологических операций определяется на основе оценки фактического состояния устройства, проведенной с помощью аппаратно-программных средств систем ТДМ и (или) экспертным путем (при комиссионных осмотрах, анализе статистики).

Обслуживание «по техническому состоянию» может быть предусмотрено для устройств СЦБ:

* параметры которых контролируются средствами ТДМ, принятыми в эксплуатацию в установленном порядке (включая приемку технологии автоматизированного контроля параметров устройств СЦБ), и/или средствами самодиагностики с передачей информации о техническом

состоянии и измеренных значениях параметров в систему ТДМ;

* имеющих функцию резервирования;
* нарушение нормальной работы, которых, не влияет на безопасность и бесперебойность движения поездов.

Перечни участков, на которых возможно применение обслуживания «по техническому состоянию», а также перечни устройств СЦБ, подлежащих такому виду технического обслуживания, утверждает Управление автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД».

Основной формой организации технического обслуживания (ремонта) в дистанции СЦБ является бригадная. На станциях со сменным дежурством и на малодеятельных участках возможно применение индивидуальной формы организации технического обслуживания.

Бригады могут быть комплексными и специализированными.

Комплексные бригады обеспечивают выполнение работ по техническому обслуживанию устройств и систем СЦБ объекта (станция, перегон, переезд и т.п.) в полном объеме.

Специализированные бригады создают для выполнения однородных технологических процессов, например:

* проверки, технического обслуживания и ремонта устройств электропитания и приборов защиты;
* измерения и ремонта кабельных и воздушных линий СЦБ;
* централизованной замены приборов СЦБ;
* технического обслуживания автоматизированных систем управления и контроля и др.

Контроль технического состояния (в том числе автоматизированный) предусматривает проверку соответствия значений параметров устройств СЦБ требованиям, установленным в технической документации.

Технология автоматизированного контроля параметров устройств СЦБ является составной частью системы технического обслуживания с использованием средств ТДМ и предусматривает периодический или непрерывный контроль параметров, как в автоматическом режиме, так и с участием электромеханика.

Мониторинг устройств СЦБ, осуществляемый средствами технического диагностирования включает:

* автоматизированный контроль параметров устройств СЦБ;
* сбор, обработку и хранение сведений, полученных в результате контроля, анализ полученной информации.

Основными видами работ в процессе технического обслуживания устройств СЦБ являются:

* периодические технические осмотры устройств и систем СЦБ;
* проверки действия устройств и систем СЦБ;
* контроль технического состояния устройств и систем СЦБ;
* чистка, смазывание механизмов, замена износившихся частей, затяжка болтовых соединений; покраска устройств СЦБ;
* очистка путевых устройств от балласта и снега;
* периодическая замена приборов СЦБ для испытаний, чистки, регулировки, замены составных частей;
* устранение причин отказов, повреждений, сбоев в работе устройств СЦБ;
* разборка, регулировка, ремонт устройств СЦБ с целью обеспечения (восстановления) исправного состояния (действия);
* периодическая проверка установленных в ПТЭ и в приложениях к настоящей Инструкции зависимостей устройств и систем СЦБ;
* периодическое тестирование программных продуктов и обеспечение антивирусной защиты (при необходимости) для устройств и систем СЦБ на базе аппаратно-программных средств.

Виды ремонта устройств СЦБ

\

Текущий

Плановый

По техническому

состоянию

Капитальный

Внеплановый

***Организация ремонта устройств и систем СЦБ предусматривает:***

***Текущий ремонт*** выполняется для обеспечения или восстановления работоспособности устройств и заключается в замене и (или) восстановлении его отдельных частей.

***Текущий внеплановый ремонт***является основным видом ремонта при технической эксплуатации устройств СЦБ и занимает в среднем 6% общего времени работы персонала, занятого на эксплуатации этих устройств. Он выполняется либо в отношении тех устройств, неисправность которых была обнаружена при их регламентированном обслуживании, либо при устранении неисправностей, информация о которых была получена тем или иным способом, как пример по каналам диспетчерского контроля. Текущий внеплановый ремонт выполняется, как правило, без прекращения движения поездов, непосредственно на месте эксплуатации отказавшего устройства.

Резервами сокращения затрат труда на текущий внеплановый ремонт являются:

* уменьшение времени доставки персонала к отказавшему устройству, благодаря оснащению дистанций СЦБ транспортными средствами;
* использование информационных технологий при поиске повреждений, например, диаграмм поиска неисправностей;
* повышение квалификации персонала, занятого на эксплуатации устройств ЖАТ, например, использование тренажера поиска неисправностей.

*Текущий плановый ремонт* является основным видом ремонта приборов СЦБ, выполняемых в РТУ дистанции, куда они доставляются в соответствии с планами-графиками замены.

Основные пути сокращения трудозатрат на этот вид ремонта :

* уменьшение числа приборов, для которых требуется плановый текущий ремонт, путем перехода на электронные приборы и устройства, которые не требуют планового ремонта, либо их ремонт выполняется

другой организацией (предприятием –изготовителем);

* научно обоснованное увеличение периодичности ремонта приборов СЦБ в РТУ;
* использование при ремонте автоматизированных рабочих мест (АРМов) и стендов.

*Ремонт по техническому состоянию* проводится при обслуживании устройств с периодическим контролем (по состоянию), а его объем определяется фактическим состоянием устройства.

* Пример: ремонт устройств ЖАТ, выработавших свой амортизационный срок эксплуатации, выполняемый по решению квалификационной комиссии. Эта комиссия оценивает состояние отдельных устройств СЦБ и принимает решение о невозможности или возможности их дальнейшей эксплуатации после необходимого ремонта.

*Капитальный ремонт* выполняется для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые. Такой вид ремонта требует выключения отказавшего устройства СЦБ из зависимостей и проводится в мастерских (РТУ) дистанций, имеющих соответствующее стационарное (станочное) оборудование, или на заводахизготовителях устройств ЖАТ. Капитальный ремонт является дорогостоящим мероприятием, затраты на него для некоторых устройств СЦБ могут быть соизмеримы с их остаточной стоимостью.

* Пример: ремонт стрелочного электропривода после его замены на стрелке, выполняемого в соответствии с п.3.1.9 ЦШ-720 по плану дистанции, но не реже одного раза в восемь лет.

Сокращение затрат на плановый капитальный ремонт устройств ЖАТ, может быть достигнуто научно обоснованным увеличением межремонтных сроков. Для этого должны учитываться такие факторы, как интенсивность работы устройств, его остаточный ресурс, температура окружающей среды и другие условия эксплуатацию

***Внеплановый капитальный ремонт***выполняется в случаях, когда по тем или иным причинам восстановление устройства текущим ремонтом невозможно.

Децентрализованный***Децентрализованный метод ТО эксплуатирующей организацией***

**обслуживания**

**технического**

**Методы**

**и**

**ремонта**

**устройств**

**автоматики и**

**тел**

**е**

**механики**

**.**

применяется на линейных производственных участках дистанций СЦБ, где

Методы технического обслуживан

ия

устройств СЦБ

Централизованный

Эксплуатирующей организацией

устройства СЦБ обслуживаются линейными бригадами. На сегодняшний день этот метод является основным методом ТО в хозяйствах СЦБ железных дорог. Методическими указаниями по оптимизации размеров дистанций, он рекомендован для участков с интенсивным движением поездов, где высокая концентрация устройств ЖАТ и на которых задержки движения поездов из-за отказов системы ЖАТ могут вызвать большие материальные потери, а также негативные социальные последствия. На таких участках ТО устройств СЦБ должно носить плановопредупредительную направленность по отношению к их возможным отказам.

***Централизованный метод ТО эксплуатирующей организацией*** *(централизованное обслуживание)* устройств СЦБ выполняется централизованными бригадами дистанций СЦБ, которые могут обслуживать устройства на нескольких участках дистанции, а при специализации бригады – все устройства определенного типа.

Данный метод ТО эффективен для участков железных дорог с развитой инфраструктурой автомобильных дорог, что позволяет при наличии соответствующего числа единиц автотранспорта минимизировать время доставки бригад к обслуживающим устройствам СЦБ. Очевидно, что централизованное обслуживание будет эффективно и на малодеятельных участках железных дорог, где задержки поездов не вызывают последствий, характерных для участков с интенсивным движением поездов.

Радикальным способом повышения производительности труда в хозяйствах СЦБ является использование для систем ЖАТ *фирменного метода ТО*. Этот метод, применяемый на железных дорогах дальнего зарубежья, предполагает выполнение ТО устройств их предприятием – изготовителем. Фирменный метод ТО предусмотрен ГОСТ 18322-78 и для систем ТО и ремонта, создаваемых в России. Для применения фирменного метода ТО заводы (предприятия), выпускающие устройства ЖАТ, должны создавать сеть региональных сервисных центров, обслуживающих железные дороги. Финансирование сервисных центров должно осуществляться железными дорогами в зависимости от качества предоставляемых им услуг.

Методы ремонта устройств СЦБ

Эксплуатирующей

организацией

Специализированной

организацией

Обезличенный

Поточный

Необезличенны

й

Агрегатный

***Обезличенный метод ремонта эксплуатирующей организацией***(дистанцией) не предполагает сохранения принадлежности восстанавливаемых составных частей к определенному изделию (прибору, устройству). Как пример ранее упомянутый отремонтированный стрелочный электропривод устанавливается, как правило, не на ту стрелку, с которой он был снят ранее для ремонта. Данный метод ускоряет проведение ремонта и в общем случае сокращает объем запасных изделий и приборов (ЗИПа), необходимых для успешной эксплуатации систем ЖАТ

***Необезличенный ремонт*** предполагает сохранение принадлежности восстановленной составной части к определенному изделию (прибору, устройству) и используется редко.

Агрегатный метод ремонта представляет собой разновидность обезличенного метода ремонта, при котором неисправные узлы (агрегаты) заменяются новыми, заранее отремонтированными

Пример: замена вышедшего из строя блока электрической централизации запасным. Данный метод сокращает время на выполнение ремонта, снижает его стоимость. При текущем ремонте отказавщий прибор может заменятся без выключения соответствующего устройства из зависимостей и прекращения движения поездов.

***Поточный метод ремонта***выполняется на специализированных рабочих местах с определенной технологической последовательностью и ритмом. Данный метод применяется в РТУ. Как пример ремонт стрелочного электропривода. Поточный метод также сокращает затраты на ремонт устройств СЦБ, так как сам ремонт разделяется на отдельные операции, которые выполняются квалифицированными работниками, специализирующимися на этих операциях.

Ремонт выполняемый специализированной организацией, в данном контексте предполагает его проведение в заводских условиях. Такой вид ремонта в основном проводится для тех устройств СЦБ, для ремонта которых в дистанции СЦБ отсутствуют необходимые приборы и приспособления, а также при выходе их строя устройств до истечения гарантийного срока их эксплуатации.

Радикальным способом сокращения затрат на ремонт устройств ЖАТ является переход на фирменный метод ремонта при котором ремонт выполняется предприятием –изготовителем. Фирменный метод ремонта также предусмотрен ГОСТ 18322-78 и для систем ТО и ремонта, создаваемых в России.

**Литература**

*Основные источники:*

1. Федеральный закон от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации».
2. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации" Распоряжение правительства Российской Федерации от 22.11.2008 г. № 1734-р «Об утверждении транспортной стратегии РФ на период до 2030 года».

*Дополнительные источники*

1. История организации и управления железнодорожным транспортом России. Факты. События, люди. К 200-летию транспортного ведомства и образования на транспорте России /под ред. Тимошина А.А./М: ФГОУ «УМЦ ЖДТ», 2010.
2. Кондратьева, Л.А. Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте: учебное пособие [Электронный ресурс] :

учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2016. — 322 с

Кондратьева, Л.А. Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2016. — 322 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90935

*Периодические издания*

1. Сайт ОАО «РЖД». Форма доступа :www.rzd.ru
2. Журнал «Автоматика, связь, информатика». Форма доступа: Портал корпоративных журналов ОАО «РЖД»: http//www.zdrjournal.ru/index.php/mag\_info.
3. Журнал «Железные дороги мира». Форма доступа: Портал корпоративных журналов ОАО «РЖД»: http//www.zdrjournal.ru/index.php/mag\_info
4. Транспорт России: еженедельная газета. Форма доступа :www.transportrussia