Государственное общеобразовательное учреждение высшее профессиональное образование

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)

Кафедра: "Управления качеством и сертификации"

Курсовая работа

По дисциплине "Автоматизация измерений и контроля измерений"

На тему: "Автоматика и автоматизация на железнодорожном транспорте"

Омск, 2010г.

**CОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

1. История развития автоматизации на железнодорожном транспорте

2. Автоматизированная связь на железнодорожном транспорте

3. Автоматизированные системы управления устройствами электроснабжения железных дорог

4. Диспетчерское управление движение поездов

5. Автоматизированные системы управления сортировочными станциями

6. Автоматическая переездная сигнализация

7. Автоматическая локомотивная сигнализация

8. Полуавтоматическая блокировка

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

**ВВЕДЕНИЕ**

Устройства автоматизации 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, бесперебойную связь между всеми подразделениями железнодорожного транспорта.

Применяемые на железнодорожном транспорте устройства автоматизации и связи включают: средства автоматики и телемеханики, регулирующие движение поездов на перегонах (электрожезловая система, полуавтоматическая блокировка, автоблокировка); устройства АТ, управляющие стрелками и сигналами на станции (электрическая и механическая централизация стрелок); диспетчерскую централизацию, объединяющую АБ и централизацию стрелок; телефонную, телеграфную и другие виды проводной связи, радиосвязь; пассажирскую автоматику. 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.

Работниками хозяйства автоматики и связи отводится важная роль в выполнении основной задачи транспортного производства, так как устройства АТ и связи 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, связи и вычислительной техники, 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 и связи.

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 АТ 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.

**1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Первое применение вычислительной техники на железнодорожном транспорте связано с расчетами - инженерными и по эксплуатационной работе. Первые компьютеры, большие, громоздкие, медленнодействующие и дорогие, не были предназначены для интерактивной работы с пользователем и применялись в режиме пакетной обработки. С развитием вычислительной техники появились новые способы организации вычислительного процесса. Стали развиваться интерактивные многотерминальные системы разделения времени, в которых наряду с удаленными соединениями типа "терминал-компьютер" были реализованы и удаленные связи типа "компьютер-компьютер". Появилась возможность перейти к управленческим задачам.

Для оптимизации оперативного, среднесрочного и долгосрочного планирования перевозок грузов приказом МПС № 17Ц от 11.05.71 определяются основные задачи первой очереди автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ МПС). Он предусматривал выделение 19 основных подсистем отрасли по хозяйствам: перевозок, грузовой и коммерческой работы, энергоснабжения и др. В их рамках решались отдельные задачи по созданию программно-технической среды, технологической и информационной базы. Поскольку в то время вычислительные машины были относительно слабыми, отсутствовали качественные каналы для передачи информации, решение каждой задачи вынужденно было быть автономным, далеко не всегда стыкующимся с другими задачами и подсистемами. Это был неизбежный этап, через него надо было пройти, приобрести необходимый опыт.

Постоянное внедрение все более совершенной и мощной вычислительной техники, новых системно-технических решений, прикладного программного обеспечения, а также совершенствование технологии работы пользователей информационных систем привели к тому, что в конце 1970-х-начале 1980-х годов стал появляться новый тип информационных систем - комплексные системы. Вводится понятие "модель" как способ отображения фактической работы объекта, его "жизни". Первой такой моделью стала поездная модель, отражающая формирование, движение и расформирование поездов. Параллельно появляется модель сортировочной станции - основа автоматизированной системы управления работой сортировочной станции . Под руководством инженера Б.Е. Марчука создается первая вычислительная сеть из 15 ИВЦ и первая работающая версия отечественной системы "Экспресс". С развитием программно-технической среды появилась возможность создания поездных и вагонных моделей сетевого уровня. В 1980-х годах началась эксплуатация на сетевом уровне системы автоматизированного диспетчерского центра управления (АДЦУ), информационной основой которой стала автоматизированная система оперативного управления перевозками (АСОУП). Создаются информационные системы: диалоговая информационная система контроля оперативного управления перевозками (ДИСКОР), контроль сменно-суточного планирования перевозок грузов (КССП), анализ погрузки нефтеналивных грузов (АПН), информационно-справочная система внешнеторговых грузов (ИСС ВТГ) и др. Разработан сменно-суточный доклад для руководителей МПС, информация из всех систем используется в практической работе функциональных служб дорог. Объем перевозок в тот период был наибольшим и значительно превышал сегодняшний уровень.

Настоящая революция в идеологии создания информационных систем произошла с появлением персональных компьютеров. Они послужили идеальными элементами для построения сетей. Стало возможным двигаться вперед более быстрыми темпами. Несмотря на недостаточную мощность первых персональных компьютеров, к концу 1980-х годов на их базе началось создание автоматизированных рабочих мест. Появилась возможность подойти к новому этапу - агрегированию в более мощные комплексы разнородных данных автоматизированных систем ИОДВ, АСОУП и др., работающих на сортировочных и грузовых станциях, контейнерных площадках.

Между тем в МПС происходили структурные изменения. В 1988 г. Главное управление вычислительной техники было реорганизовано и вошло в состав Главного управления сигнализации и связи в качестве Управления вычислительной техники. Был ликвидирован самостоятельный орган, централизующий, объединяющий и координирующий создание информационных систем отрасли. Именно с того времени главки, а затем департаменты и хозяйства МПС стали самостоятельно заключать договоры на разработку, приобретать технику и программное обеспечение, что противоречило идеологии централизации создания информационных систем. Возникло множество организаций-разработчиков, создававших по заказам департаментов независимо эксплуатирующиеся задачи. В результате данные дублировались, порой многократно, возникали параллельные потоки при сборе и передаче информации.

Качественный скачок в развитии системотехнических решений наметился в 1992-1993 гг., когда в ГВЦ вошел в эксплуатацию комплекс из двух двухпроцессорных ЭВМ IВМ 4381.Т24 общей производительностью 9 MIPS, ставший промежуточным этапом при переходе к более совершенным ЭВМ. В ИВЦ железных дорог в то время устанавливаются и вводятся в эксплуатацию IВМ 4381.ГВЦ становится интеллектуальным центром, организующим и направляющим работы по созданию современных программно-технических комплексов, изменению структуры управления вычислительными ресурсами отрасли, разработке новых информационных технологий. Ведущие ученые и специалисты МПС, НИИЖА (ныне ОАО "НИИАС"), ВНИИЖТа, ПКТБ АСУЖТ, МИИТа, ГВЦ и других организаций обсуждали принципы построения информационных систем, разрабатывали концепцию и программу реконструкции программно-технических комплексов ГВЦ и ИВЦ железных дорог на основе международных стандартов.

С 1995 по 2000 г. в отрасли прошла информационно-технологическая реформа. Была осуществлена планомерная замена программно-технических средств, определены принципы новых технологий. Приступили к созданию новых автоматизированных систем и внедрению новых автоматизированных технологий в управление производственной деятельностью на железных дорогах. Все это вместе позволило вывести вычислительную отрасль железнодорожного транспорта на уровень мировых достижений и обеспечить дальнейшее развитие в выбранном направлении.

В феврале 1996 г. завершается разработка и утверждаются "Программа автоматизации железнодорожного транспорта на 1996-2005 гг." Этот документ определил направления, приоритеты, средства автоматизации отрасли. На прикладном уровне предстояло создать комплексы автоматизированных технологий по управлению: перевозочным процессом; маркетингом, экономикой и финансами; инфраструктурой железнодорожного транспорта; персоналом и социальной сферой.

В 1997 г. была принята Программа развития систем телекоммуникаций на железнодорожном транспорте и назначен генеральный конструктор систем информатизации и телекоммуникаций.

Достигнутый уровень информатизации отрасли позволил создать систему фирменного транспортного обслуживания. Начал работать и успешно функционирует Центр фирменного транспортного обслуживания, который сейчас возглавляет Е.А. Кунаева, в свое время работавшая в руководстве ГВЦ.

К 1998 г. была реализована современная программно-техническая среда, соответствующая мировому уровню. Произошли изменения в структуре управления автоматизацией. ГВЦ становится головным центром по эксплуатации информационных систем, ему в оперативном отношении подчинены ИВЦ железных дорог.

Сегодня АСУ РЖД состоит из более 600 интегрированных автоматизированных систем и клиентских приложений, она представляет собой распределенную информационную систему по направлениям производственной деятельности компании. С помощью информационных систем осуществляется управление перевозочным процессом, сбытом и организацией грузовых и пассажирских перевозок, корпоративной инфраструктурой и подвижным составом, экономикой, бюджетированием, финансами и ресурсами, стратегическим развитием, инвестиционной и информационной деятельностью, информационной безопасностью, унификацией и интеграцией автоматизированных систем.

**2. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СВЯЗЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

На железнодорожном транспорте России выполнен большой комплекс работ по внедрению цифровых систем связи. В результате создана Единая магистральная цифровая сеть связи (ЕМЦСС) на базе ВОЛС. Ее оператором является компания "ТрансТелеКом", всем пакетом акций, которым владеет ОАО РЖД.

На настоящий момент удовлетворена потребность в каналах связи; повышено качество и достоверность передачи информации в системах передачи данных, обеспечивающих реализацию новых информационных технологий; расширены функции средств связи за счет внедрения цифровых систем коммутации общей емкостью более 200 тыс. номеров, позволивших передавать различные виды информации в режиме мультимедиа (речь, данные, видеоинформация).

Полным ходом внедряется система связи новой вертикали управления перевозками на железнодорожном транспорте, включающая в себя единый центр управления движением поездов, дорожные центры управления перевозками, центры диспетчерского управления и центры управления местной работой цифровой и цифро-аналоговой систем технологической связи.

Организовано производство на уровне международных стандартов цифровых систем передачи и коммутации технологической связи на ведущих предприятиях России.

Налажено изготовление цифровой аппаратуры оперативно-технологической связи в ООО "Интелсет-ТСС", "Абител-информ", ЗАО "Микчел-ТСК", ООО "КАПО-НИИЖАтел", на Лосиноостровском электротехническом заводе ОАО РЖД, а также в ряде других отечественных фирм.

Созданная цифровая система оперативно-технологической связи (ОТС), по функциональным возможностям превосходящая многие аналоги в мировой железнодорожной практике, обеспечивает значительное повышение качества, оперативности, надежности и устойчивости связи. Системой цифровой ОТС оборудовано около 20 тыс. км железных дорог России.

Сеть общетехнологической телефонной связи (ОбТС) развивается на основе цифровых учрежденческо-производственных АТС по принципу замещения "сверху вниз". Строятся цифровые телефонные станции в первую очередь в дорожных и отделенческих узлах, а затем на нижнем уровне. Разработаны единая система пятизначной нумерации и принципы построения сети с учетом совместной работы цифровых и аналоговых телефонных станций. Для оперативного управления ресурсами сети, способствующего сокращению эксплуатационных расходов по текущему содержанию, предусмотрена система мониторинга и администрирования (СМА), внедренная на железных дорогах. Для обеспечения нормативных технических показателей цифровая сеть технологической связи оборудуется системой сетевой тактовой синхронизации (ТСС), разработанной Всероссийским научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом информатизации, автоматизации и связи на железных дорогах (ВНИИАС) совместно с Ленинградским отраслевым научно-исследовательским институтом связи (ЛОНИИС). Большое значение для управления перевозочным процессом и обеспечения безопасности движения имеет входящая в комплекс технологической связи система технологической радиосвязи.

Такой системой, используемой для связи диспетчеров и дежурных по станциям с машинистами поездных локомотивов и ремонтными подразделениями с целью организации маневровой работы, оповещения и передачи данных систем автоматики на подвижные объекты, оборудованы все направления железных дорог России. В настоящее время ведутся работы по их оснащению системой цифровой технологической радиосвязи .

**3. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

Хозяйство электроснабжения железных дорог можно рассматривать как совокупность различных технологических процессов, объеденных решением задачи бесперебойного электроснабжения потребителей электроэнергией соответствующего качества. При этом должно быть экономичное расходование электроэнергии и уменьшение потерь, возникающих в процессе передачи и преобразования.

Основной целью создания автоматизированной системы управления электроснабжением (АСУЭ) является совершенствование управления устройствами электроснабжения и их эксплуатации на основе автоматизации производственных процессов поддержания оптимальных режимов в системе тягового электроснабжения. Наряду с задачами оптимального управления технологическими процессами в АСУЭ решаются также задачи, связанные со сбором, обработкой информации, планированием и прогнозирование технологического процесса и состояния оборудования.

Как любая сложная система АСУЭ имеет иерархическую структуру, состоящую из отдельных подсистем , имеющих самостоятельные цели управления и общую для всей автоматизированной системы цель. Эти подсистемы находятся на разных уровнях иерархии, взаимодействуют между собой и имеют внешние связи с питающими районные энергосистемами и другими подсистемами АСУЖТ. Подсистема является частью автоматизированной системы, выделенной по определенному признаку, отвечающий конкретным целям и задачам управления. В рамках этих задач подсистема может рассматриваться как отдельная самостоятельная система.

Определение структуры системы управления является одной из важнейших задач, возникающих при разработке системы в каждом конкретном случае. Правильно составленная структура АСУЭ позволяет наиболее точно определить требуемый объем, содержание и потоки информации, обеспечить последовательное решение очередных задач на базе предыдущих, исключить необходимость переделок в процессе развития АСУЭ. Система осуществляет управление всем комплексом электроснабжения железнодорожного транспорта. Управление в пределах дистанции электроснабжения включает 3 уровня: первый уровень реализует ручное и автоматическое децентрализованное управление оборудованием и режимами; второй уровень управления предусматривает местное оперативное (дистанционное) и автоматическое централизованное управления оборудованием тяговых подстанций, постов секционирования и т.д.; третий уровень управления реализуется автоматизированной системой диспетчерского управления (АСДУ) и на нем осуществляется оперативно-диспечерское централизованное управление тяговыми подстанциями, постами секционирования и другими пунктами, элементами и режимами.

От вышестоящих энергодиспетчерских пунктов четвертого и пятого уровней управления, соответственно службы электроснабжения дороги и департамента электрификации и электроснабжения ОАО РЖД, на энергодиспетчерский пункт дистанции электроснабжения поступает нормативная и оперативно-управляющая информация, координирующая режимы работы дистанций электроснабжения в пределах железной дороги. Энергодиспетчерский пункт службы электроснабжения дороги учитывает основные показатели работы дистанций , выполняет все виды планирования в масштабах дороги, обменивается информацией с энергодиспетчерским пунктами ЦЭ ОАО РЖД и районных энергосистем.

Автоматизированная система диспечерского управления обеспечивает автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой диспетчерскому персоналу для непрерывного контроля и управления.

Задачи оперативного управления, решаемые АСДУ определяется режимом работы системы энергоснабжения.

В нормальном режиме происходит регулирование режима электроснабжения, его корректировка при отклонениях для выполнения требований по качеству электроэнергии и ее подачи; отключение оборудования для ремонта и ревезирования и ввод его в работу после ремонта или резерва; сбор, обработка и документирование информации о работе дистанции электроснабжения.

В аварийном режиме срабатывают автоматические устройства первого уровня (релейная защита). В этом случае оперативно-диспечерский персонал производит необходимые отключения устройств электроснабжения в случае их отказа. Однако, из-за низкого быстродействия качество управления ухудшается.

В послеаварийном режиме решаются задачи восстановления нормальной схемы электроснабжения потребителей, заданного качества электроэнергии, ввод в работу отключившегося неповрежденного оборудования, принятие мер по устранению причин аварии и ремонту оборудования.

Решение задач оперативно-диспечерского управления предусматривает максимальное использование опыта и знаний энергодиспетчера. В зависимости от сложившиеся ситуации он может располагать различным временем для принятия решения, которые вырабатывает практически единолично. В аварийных ситуациях объем информации резко возрастает, а время для принятия решений сокращается в несколько раз. Для обработки всей этой информации используют ЭВМ, ускоряющие принятия правильного решения для управления системой.

ЭВМ является технической основой АСУЭ наряду с местными системами автоматики и устройств телемеханики, состоящий из аппаратуры телеуправления, телесигнализации и телеизмерения. Они выполняют расчетные и информационные функции, собирают и обрабатывают информацию, выдают рекомендации, осуществляют технико-экономические и планово-производственные расчеты.

Подсистема третьего уровня осуществляет оперативно-диспечерского централизованное управление пунктами, объектами и режимами электроснабжения, обменом информацией с энергодиспетчерскими пунктами энергосистем и службой управления дороги, работой поездного диспетчера отделения дороги. Подсистемы учета планирования и прогнозирования оптимального управления могут размещаться на энергодиспетчерскоми пункте дистанции энергоснабжения или же являются общими для дистанций в пределах железных дорог и размещаться на центральном энергодиспетчерском пункте службы электроснабжения.

**4. ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ**

Современные тенденции использования вычислительных средств в системах железнодорожной автоматики (ЖАТ) определяют направления совершенствования не только аппаратной платформы, но и структуры оперативного управления. Это нашло отражение в технологии дальнейшей централизации оперативного управления движением поездов не на отдельных участках, а на направлениях. Возможность интеграции руководства перевозочным процессом в центрах управления требует решения технологических вопросов по распределению зон и функций управления и разработки нормативных и эксплуатационных основ, связанных с внедрением и обслуживанием систем централизации управления.

Для совершенствования и оптимизации системы управления движением поездов в 1988 г. железные дороги приступили к проектированию и строительству единых дорожных и региональных автоматизированных диспетчерских центров управления перевозками (АДЦУ). Процесс создания АДЦУ принял затяжной характер из-за отсутствия принятых в полном объеме в постоянную эксплуатацию современных систем ДЦ и ограниченности средств на инфраструктуру каналов связи.

В то же время в связи с резким снижением объемов перевозок на сети дорог РФ перед отраслью была поставлена задача сокращения эксплуатационных расходов внедрением ресурсосберегающих технологий и совершенствованием структуры управления железными дорогами.

Для решения поставленных задач началось укрупнение железных дорог и отделений с наметившейся тенденцией перехода на безотделенческую структуру управления. Необходимость реорганизации повысила актуальность создания единых дорожных и региональных АДЦУ и внедрения современных компьютерных систем управления движением поездов.

Для дальнейшего сокращения эксплуатационных расходов и совершенствования структуры управления перевозочным процессом началась перестройка структуры управления движением поездов в масштабах всей страны. Предполагается акционирование железных дорог.

В соответствии с новой концепцией управления перевозочным процессом система управления предназначается для реализации в рамках следующих территориальных объединений: сеть железных дорог, регион сети железных дорог, линейный район. В связи с этим управление перевозочным процессом должно осуществляться на основе трехуровневой вертикали центров управления: сетевой центр управления перевозками (ЦУП), региональный центр диспетчерского управления (РЦДУ), опорный центр управления линейным районом (ОЦ).

Центр управления перевозками является составной частью структуры Министерства путей сообщения, а в перспективе — компании "Российские железные дороги". Его предназначение — организация и оперативное руководство перевозочным процессом на сети железных дорог РФ в целях максимального удовлетворения платежеспособного спроса на пассажирские и грузовые перевозки с обеспечением высокого качества предоставляемых транспортных услуг при достижении необходимой для развития отрасли рентабельности. ЦУП должен возглавлять и координировать работу РЦДУ, также всех отраслевых предприятий, причастных к перевозочному процессу.

Региональные центры создаются в соответствии с территориальным разделением России на семь регионов. РЦДУ должны стать подразделениями будущей акционерной компании "Российские железные дороги", подчиненными сетевому ЦУПу. До организации РЦДУ его функции выполняют дорожные единые центры диспетчерского управления, существующие почти на всех железных дорогах РФ.

Региональный центр диспетчерского управления должен быть иинформативно и технологически связан с ЦУПом, соседними региональными центрами и опорными центрами своих линейных районов, со всеми отраслевыми предприятиями, обеспечивающими работу инфраструктуры железнодорожного транспорта в регионе управления, крупными отправителями и получателями грузов.

На РЦДУ возлагается реализация технологий управления перевозочным процессом в пределах региона, являющихся естественным продолжением единых баз данных и сетевых технологий ЦУПа с их детализацией (вплоть до управления движением каждого поезда) и дополнением управления местными для региона перевозками.

Опорный центр является удаленным подразделением РЦДУ, расположенным, как правило, на опорной станции линейного района. Работа ОЦ существенно зависит от особенностей опорной станции и линейного района в целом. Предполагаются следующие типы ОЦ:

* примыкающие к районам массовой погрузки грузов на подъездных путях;
* с крупной грузовой станцией в качестве опорной;
* для пограничных переходов;
* с припортовой станцией в качестве опорной;
* с сортировочной или технической станцией в качестве опорной.

Основные задачи ОЦ:

- взаимодействие с отправителями и получателями грузов на территории линейного района, в том числе на основе единых технологических процессов;

- управление местной работой линейного района с обеспечением установленных нормативов времени оборота местных вагонов;

- переработка транзитного вагонопотока с его обеспечением локомотивами и локомотивными бригадами, технический и коммерческий осмотр поездов;

- организация передачи грузов между государствами и другими видами транспорта, взаимодействие с портами, таможенными органами и др.;

- взаимодействие с вагонными депо и его подразделениями по неисправным вагонам, организация подготовки вагонов и составов под погрузку.

Оперативно-диспетчерский персонал опорного центра обеспечивает руководство работой всех подразделений самой опорной станции и прикрепленных станций линейного района. К нему относятся дежурные по станциям и паркам, агенты центров фирменного технологического обслуживания, станционных технологических центров, дежурные по горке и т.п. Опорный центр включает в себя подразделения других служб, непосредственно участвующих в перевозочном процессе: пункты технического и коммерческого обслуживания, вагонные участки, дистанции сигнализации и связи и др.

Управление перевозочным процессом строится по принципу сквозных информационно-управляющих технологий, направленных от ЦУП через РЦДУ и ОЦ до рабочих мест работников линейных районов или устройств железнодорожной автоматики, исполняющих те или иные операции перевозочного процесса.

Сквозные информационно-управляющие технологии должны обеспечить единство управления перевозочным процессом сверху вниз, с соблюдением условий заказа на перевозки и минимизацией эксплуатационных затрат на их выполнение.

**5. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОРТИРОВОЧНЫМИ СТАНЦИЯМИ (АСУСС)**

АСУСС обеспечивает автоматизацию управления технологическим процессом переработки вагонов на станциях на основе динамической информационной модели сортировочной и поездной работы станции и прилегающих участков.

Основные задачи, решаемые АСУСС:

* обработка телеграмм – натурных листов (разметки) и составление сортировочных листков;
* формирование справок для получателей о наличии вагонов с местным грузом в прибывающих поездах;
* автоматизированный номерной учет наличия и расположения вагонов на станции;
* подготовка натурных листов на сформированные поезда, передача ТГНЛ;
* расчет планов приема, расформирование, поездообразование;
* анализ нарушений плана формирования, контроль за соблюдением норм массы и длины поездов;
* подготовка станционной отчетности;
* анализ работы станции;
* планирование работы станции.

АСУСС создана для следующих целей:

* сборы и обработка оперативных сообщений о составах поездов, характеристиках вагонов и перевозимых грузов, об операциях, обеспечение контроля полноты и достоверности информации;
* формирование и ведение на основе оперативной информации динамической модели текущего состояния парков станции;
* решения на основе данных динамической модели комплекса прикладных задач управления.

АСУСС является составной частью автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ). Технической базой для создания АСУСС могут быть любые типы ЭВМ в зависимости от масштабов станции и подлежащего автоматизации комплекса задач.

Рабочие места оперативных работников сортировочной станции оборудуются видео - терминальными устройствами отображения, с помощью которых ведется диалоговое взаимодействие с системой, печатающими устройствами. Пост сменившихся составов имеют подключение к ЭВМ телетайп.

Основным видом информации являются ТГНЛ на прибывающие в разборку и на транзитные и отправляемые поезда. Информация передается с телетайпов, устанавливаемых в СТЦ, непосредственно в ЭВМ по каналам тоннельного телеграфирования.

Вспомогательным видом информации являются сообщения, уточняющие перечень номеров вагонов и размещения вагонов в прибывающих об отправляемых составах, информация о фактическом прибытии, расформирование и отправление поездов и другие сведения о выполнении технологических операций, поступающих в ЭВМ из технологических пунктов по прямым каналам связи.

Результирующим видом информации являются ТГНЛ на отправляемые поезда, передаваемые по коммутируемым каналам связи, сортировочные метки, передаваемые дежурным по горке, операторам исполнительных постов, расценщикам, регулировщикам скоростей движения и работникам ПТО, ПКО по прямым каналам связи непосредственно из ЭВМ.

Организуемая в ЭВМ динамическая модель позволяет оперативно-распорядительному персоналу станции получать непрерывно изменяющиеся оперативные сведения о состоянии парков и путей, о нахождении вагонов на станции и т.п. – выдача осуществляется на дискете, при необходимости показатели могут быть с экрана распечатаны

Информация о подходе поездов на станцию передается заблаговременно из отделения дороги. В памяти ЭВМ организуется массив данных ТГНЛ о составах в расформировании, транзитных и поездов своего формирования.

ЭВМ контролирует качество принимаемых ТГНЛ. На основе данных о положении станции, поступивших телеграмм – натурок и предполагаемом времени прибытии ЭВМ планирует поездообразование, очередность приема и расформирования поездов.

По запросу оператора СТЦ ЭВМ выдает размеченную и откорректированную ТГНЛ (с учетом данных поста проверки), для оператора ИГО – справку для разрешения .

В процессе обработки в парке приема ПТОВ получает от осмотрщиков сведения о вагонах, требующих ремонта и вводит в ЭВМ директиву ведомости на каждый состав; по окончании работы оператору СТЦ сообщаются результаты технического и коммерческого осмотра.

С учетом этих сведений ЭВМ выдает всем причастным работникам сортировочные листки и передает его в ПЗУ для автоматического приготовления маршрутов следования отцепов.

В процессе приема поездов, расформирование на горке в ЭВМ ведется динамическая модель состояния парков и путей станции, контролируется процесс накопления составов, после его завершения ЭВМ выдает сообщение об этом в СТЦ и маневровому диспетчеру. При перестановке состава в парк отправления оператор поста описывания передает сведения о составе в ЭВМ. При этом автоматически формируется и передается в ПТОВ парка отправления наряд на ремонт вагона в переставляемом составе. ЭВМ выдает натурный лист поезда и справку для заполнения маршрута машиниста. После фактического отправления поезда ЭВМ передает ТГНЛ на станцию назначения.

На данном этапе функционирования АСУСС связано с ручной регистрацией данных об изменении состояния контролируемых объектов (прибытии и отправлении поездов, перестановка в ПО и т.д.), что снижает ее эффективность. Большие потери в эксплуатации АСУСС связаны с недостаточной достоверностью первичной оперативной информации.

Достоинства применения АСУСС:

* совершенствование технологии работы станции;
* поднятие уровня технической культуры;
* повышение достоверности информации;
* облегчение условий труда работников СТЦ; в перспективе функции СТЦ сведутся лишь к работе с поездными документами (их проверка, сортировка, конвертование, пересылка в ПО).

В перспективе:

* отмена списывания прибывающих поездов (при гарантии достоверности поступающей информации);
* получение ТГНЛ на сборные, вывозные и передаточные поезда (при автоматизации управления погрузкой и выгрузкой на прилегающих участках);
* прогноз поступления поездов;

# 6. Автоматическая переездная сигнализация

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.

# 7. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛОКОМОТИВНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

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 значимости локомотивной сигнализации, так как возрастает тормозной путь и необходимо передавать информацию о приближении поездов не за два, а за три или четыре блок-участка . 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.

# 8. ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА

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 (блок-участка), 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 блок-аппараты, 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.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данной курсовой работе я рассмотрела основные автоматизированные системы на железнодорожном транспорте:

* Автоматизированная связь на железнодорожном транспорте ("Экспресс");
* Автоматизированные системы управления устройствами электроснабжения железных дорог (АСУ Э);
* Диспетчерское управление движение поездов (АДЦУ);
* Автоматизированные системы управления сортировочными станциями (АСУ СС);
* Автоматическая переездная сигнализация (АПС);
* Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС);
* Полуавтоматическая блокировка (ПАБ);

Данные АСУ позволяют эффективно решать задачи перевозочного процесса, способствуя увеличению пропускной способности железнодорожных линий, обеспечивая безопасность движения поездов, бесперебойную связь между всеми подразделениями железнодорожного транспорта.

Так же мною были рассмотрены основные моменты автоматизации железнодорожного транспорта в России.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Бубнов В.Д., Казаков А.А., Казаков Е.А., "Станционные устройства автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте". М: Инфо, 2006г.- 359с.
2. Донцов В.К., "Перегонные системы автоматики и телемеханики". Екатеринбург: Наука Урала, 1992г.- 178с.
3. Почаевец В.С "Автоматизированные системы управления устройствами электроснабжения железных дорог". М: Маршрут, 2003г.- 120с.
4. Яковлев В.Ф. "Автоматика и автоматизация производственных процессов на железнодорожном транспорте".М: Транспорт, 1990г.- 279с.