

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РФ  
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

В.И. Зверев, А.С. Коляда

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

по дисциплине «Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте»  
для студентов специальности 240100 «Управление процессами перевозок»

Иркутск 2002

УДК

Зверев В.И., Коляда А.С. Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте: Конспект лекций. –Иркутск: ИрГУПС, 2002. ???с.

Аннотация содержит: Ил. Табл. Библиогр.

Рецензенты (внешний):

(внутренний): к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Управление эксплуатационной работой» Суханов Г.И.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ	5
1.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ	5
1.2. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА АСУЖТ	6
2. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЧАСТЬ АСУЖТ	8
2.1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА	8
2.2. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ	8
2.3. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОРТИРО- ВОЧНЫМИ СТАНЦИЯМИ	11
2.4. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РЕЗЕРВИРОВАНИЯ МЕСТ И ПРОДАЖИ БИЛЕТОВ «ЭКСПРЕСС»	13
2.5. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВАГОННЫМ ПАРКОМ	14
3. ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ЧАСТЬ АСУЖТ	17
3.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	17
3.2. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	18
3.2.1. Кодирование объектов	19
3.2.2. Сообщения АСОУП	22
3.3. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	21
3.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	22
4. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ	24
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	25

## ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожный транспорт – одна из крупнейших отраслей народного хозяйства России. С его помощью осуществляется более половины всех перевозок нашей страны. На железнодорожном транспорте более 10 млн. объектов управления, рассредоточенных на полигоне сети в более 87 тыс. км. Необходимость иметь достаточные резервы технических средств, подвижного состава, пропускной способности для своевременного и эффективного маневрирования ими при быстрой смене ситуаций в эксплуатационной обстановке требует высокой организации перевозок.

Таким образом, для обеспечения оптимальной и безошибочной работы железнодорожного транспорта на столь обширном полигоне сети необходимо проводить гибкую и качественную политику, от оперативного ведения которой напрямую зависит качество работы транспорта в целом. Достижение своевременного контроля и управления таким громадным комплексом взаимосвязанных предприятий невозможно, имея только профессиональные качества руководителей. Сложные и многовариантные задачи не под силу любому руководителю. Выходом из этой проблемы является возложение трудоемких и объемных и ежедневно повторяющихся задач на ЭВМ.

Начало использования ЭВМ для решения задач эксплуатации железнодорожного транспорта было положено в конце 50-х годов. Постепенно концепция использования электронных машин и математических методов, а также накопленный опыт и технический потенциал привели к созданию комплексной автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ).

Главные цели АСУЖТ: совершенствование качества управления работой отрасли и, прежде всего, ее эксплуатационной деятельностью, оптимизация всех видов планирования и оперативного руководства работой производственных звеньев, наилучшее использование основных фондов, материальных и трудовых ресурсов, освоение возрастающего объема перевозок, улучшение технико-экономических показателей работы отрасли.

Поэтапно развиваемая АСУЖТ способствует выполнению важнейшей социально-экономической задачи по повышению производительности труда и качества перевозочного процесса, исключению потерь времени, трудовых и материальных ресурсов, в частности, простоев поездов, вагонов и локомотивов.

Цель пособия – помочь студентам факультета «Управление процессами перевозок» освоить основные понятия, принципы и методы организации эксплуатационной работы в условиях функционирования и развития АСУЖТ, показать возможности информационного обеспечения всех уровней управления, приемы разработки и использования результатов решения на ЭВМ задач управления, а также помочь в выполнении лабораторных работ по дисциплине АСУЖ

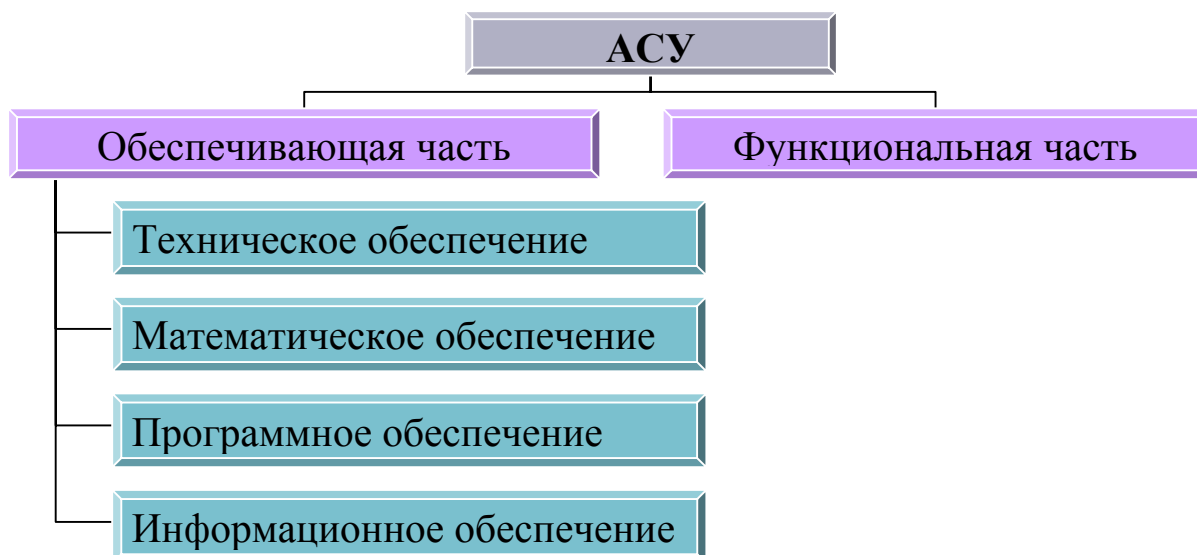
# 1. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

## 1.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Автоматизированная система управления (АСУ) – это человеко-машинная система, обеспечивающая эффективное функционирование объекта, в которой сбор и переработка информации, необходимой для реализации функций управления, осуществляется с применением средств автоматизации и вычислительной техники.

Система, являющаяся частью автоматизированной системы управления, выделенная по определенному аспекту деления, называется подсистемой автоматизированной системы управления. АСУ, как правило, ориентированы либо на объект управления (его свойства и элементы), либо на глобальные функции управления (планирования, нормирование, учет, обеспечения производства, оперативное управление производством и т.п.), либо на уровень управления, либо на комбинацию этих признаков.

Комплекс АСУ представляет собой иерархию подсистем. Каждая АСУ должна быть ориентирована на достижение определенных целей. Должны быть установлены такие критерии достижения цели, численное значение которых можно определить. Таким образом, для каждой АСУ должны быть определены объект управления, функции управления, уровень управления, цели направления и критерии достижения цели. АСУ принято делить на две части: функциональную и обеспечивающую.



Функция АСУ – совокупность действий, направленных на достижение определенной цели. При этом под функциями АСУ понимаются элементы процесса управления: сбор информации, ее анализ или синтез (агрегация); оценка ситуации; разработка вариантов управляющих воздействий (оперативный план);

принятие решения и передача управляющих воздействий для исполнения. В зависимости от объекта управления различают: АСУ технологическими процессами, если объектом управления являются технологический процесс производства, переработки или транспортировки (перемещения) продукта; АСУ организационного управления, которое базируется на обработке экономической (статистической) информации.

В зависимости от допустимого времени запаздывания информации о состоянии объекта от реальных процессов различают: АСУ реального времени, в котором время запаздывания информации от реального процесса определяется техническими и технологическими возможностями и изменяется секундами; АСУ, функционирующие на основе информации с большим временем запаздывания (режим пакетной обработки). В зависимости от реализуемых функций управления различают информационные АСУ (в этом случае автоматизируются функции первой части управления) и информационно-управляющие, которые реализуют автоматизацию всех элементов, за исключением возможно принятия решения.

Под задачей понимают часть автоматизированной функции АСУ, которая характеризуется конечным и промежуточным результатами в конкретной форме.

Обеспечивающая часть АСУ включает техническое, информационное, математическое, программное и другие виды обеспечения.

Техническое обеспечение представляет собой комплекс технических средств, применяемых для функционирования АСУ.

Информационное обеспечение представляет собой совокупность решений по объемам, размещению и формам организации информации, циркулирующей в АСУ.

Математическое обеспечение представляет собой совокупность математических методов, моделей и алгоритмов обработки информации, использованных при создании АСУ.

Программное обеспечение представляет собой совокупность программ, реализующих алгоритмы обработки информации в ЭВМ. Обеспечивающая часть или отдельные виды обеспечения могут создаваться и функционировать специально для одной АСУ или использоваться разными АСУ.

## **1.2. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА АСУЖТ**

Управление железнодорожным транспортом представляет собой сложную структуру, имеющую системы управления подотраслью (например, управление перевозками, пассажирским, локомотивным, вагонным, путевым хозяйствами) и системы управления функционального назначения (например, кадры, финансы, учет и отчетность, материально-техническое снабжение), распределенные по уровням управления: МПС, дорога, отделение дороги, предприятие.

Создание, функционирование и развитие автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом в силу своей сложности потребовало организации специальной подотрасли, обеспечивающей этот род деятельности в контакте с существующими органами управления, выступающими в роли заказчика и пользователя АСУ.

На уровне министерства общую координацию деятельности подотрасли выполняет Управление вычислительной техники Главного управления сигнализации, связи и вычислительной техники МПС.

Научную и методическую разработку проблем автоматизации управления ведет ВНИИЖТ. В этой работе принимают участие высшие учебные заведения железнодорожного транспорта.

Главный вычислительный центр МПС выполняет проектирование и обеспечивает функционирование и развитие АСУЖТ на уровне МПС.

На уровне дороги действуют информационно-вычислительные центры (ИВЦ), которые обеспечивают создание, функционирование и развитие АСУ на дороге.

На уровне станций действуют (как структурные подразделения или как филиал ИВЦ дороги) станционные (узловые) вычислительные центры.

Внедрение АСУЖТ в свою очередь потребовало внесения некоторой корректировки функциональных структур в действующей системе управления. Особенно это отразилось в управлении процессами перевозок. Для этого были введены специальные должности: в департаменте перевозок МПС эти функции выполняет технический отдел; на дорогах – заместители начальников служб перевозок по АСУ; на отделениях – заместители начальника отдела перевозок по АСУ. На станциях и отделениях дорог созданы информационные пункты (ИП) или пункты концентрации информации (ПКИ).

Вычислительные центры являются, как правило, центрами обработки данных (ЦОД) коллективного пользования. В ВЦ обрабатывается информация всех действующих функциональных подсистем, они соединены между собой каналами связи, по которым производится обмен информацией.

Развитие вычислительной техники и средств связи в последнее время дало возможность приступить к совершенствованию структуры управления (сокращение уровней управления, объема ручного труда). Такое направление реализуется путем создания специализированных подразделений – автоматизированных диспетчерских центров управления (АДЦУ), оснащенных собственным комплексом технических средств, включая технические средства коллективных и индивидуальных автоматизированных рабочих мест (АРМ).

Такое подразделение создано в МПС (АДЦУ МПС), создаются такие центры и на дорогах (ДАДЦУ), при этом возможна ликвидация одного уровня диспетчерского управления (отделения).

На крупных станциях с современным техническим оснащением действуют диспетчерские центры управления.

Дальнейшее развитие и совершенствование вычислительной техники и связи приведет к созданию сети центров автоматизированного управления (ЦАУ) с оснащением АРМами всех участников управления этими процессами.

## **2. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЧАСТЬ АСУЖТ**

### **2.1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА**

В основе концепции развития системы лежат представления об АСУЖТ как о комплексной автоматизированной системе, в которой автоматизируются все основные функции управления.

С самого начала своего развития АСУЖТ строится как трехуровневая автоматизированная система в отличие от четырехуровневой организационной структуры управления отраслью.

На первом (нижнем) уровне АСУЖТ функционируют системы АСУ узла, сортировочной (АСУСС) и грузовой (АСУГС) станции, АСУ других линейных предприятий. Именно здесь зарождается основная первичная информация, которая затем обрабатывается в АСУЖТ. Эта информация либо вводится работниками с автоматизированных рабочих мест, либо регистрируется в автоматическом режиме.

На втором уровне АСУЖТ функционирует АСУ дороги. На этом уровне автоматизируются в основном функции дорожных служб. Подсистемы второго уровня используют ЭВМ ИВЦ дорог.

На третьем (верхнем) уровне АСУЖТ автоматизируются функции главных управлений МПС. Здесь же создан автоматизированный диспетчерский центр управления (АДЦУ ИПС), предназначенный для автоматизации диспетчерского руководства по управлению перевозочным процессом и грузовой работе. В центре осуществляется контроль за эксплуатационной ситуацией по сети дорог, а также за передвижением выделенных объектов: экспортных маршрутов, транзитных контейнеров и т.д. Подсистемы третьего уровня используют ЭВМ ГВЦ МПС.

### **2.2. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ**

Одной из составных частей АСУЖТ является автоматизированная система оперативного управления перевозками (АСОУП), которая предназначена для создания и поддержания в реальном времени информационной модели перевозочного процесса, прогнозирования и текущего планирования эксплуатационной работы предприятий дороги.

В 1982 – 1988 гг. осуществлено внедрение первой очереди типовой АСОУП. За этот период времени сразу было достигнуто техническое, информационное и технологические объединение с ранее созданными АСУ на уровне линейных предприятий, отделений, дороги, региона.

АСОУП обеспечивает информацией практически все уровни управления через существующие системы на станциях и других линейных предприятиях, а также путем взаимодействия с системами верхнего уровня. АСОУП смежных железных дорог взаимодействует друг с другом таким образом, чтобы в конеч-



ном итоге на сети железных дорог функционировала единая автоматизированная система оперативного управления перевозками.

Основой системы является динамическое моделирование процесса перевозок в ЭВМ на основе машинно-ориентированных сообщений о поездах, вагонах, локомотивах, контейнерах, их характеристиках, а также об эксплуатационных событиях, изменяющих местоположение подвижного состава и его состояние.

Динамическая модель перевозочного процесса, которая лежит в основе базы данных АСОУП, дает возможность решать большой круг задач. Так как в системе имеется полная информация обо всех поездах, обращающихся в пределах дороги, то может быть обеспечен четкий контроль за выполнением технических норм формирования составов: соблюдение полновесности и полносоставности поездов, соответствие действующему плану формирования. Автоматизированный контроль поездной работы позволяет работникам оперативных служб поставить перед ЭВМ и решить ряд возникающих по ходу задач.

Функциональный состав АСОУП ориентирован, прежде всего, на информационное обслуживание оперативных работников станций, отделений железных дорог, оперативно-распределительных отделов служб перевозок, руководящих работников дорог и включает следующие комплексы:

- учет перехода поездов, вагонов и контейнеров через стыковые пункты дорог и отделений (УПВ);
- контроль за соблюдением плана формирования (КПФ);
- контроль за соблюдением норм массы и длины поездов (КВД);
- прогноз прибытия грузов на станции назначения и грузополучателям (ППГ);
- выдача технологических документов на поезда для работников станций, отделений и управления дороги (ВТД);
- слежение за специализированным подвижным составом (СЛЕЖ);
- оперативный контроль за наличием, состоянием и дислокацией локомотивов грузового движения (ОКДЛ-П);
- оперативный контроль своевременной постановки локомотивов на ТО-2, расчет суточного плана постановки локомотивов на текущие ремонты, ТО-3 и слежение за этими локомотивами (ОКДЛ-Р);
- оперативный пономерный контроль погрузки-выгрузки вагонов, включая распределение порожних вагонов по типам и категориям годности (ОКПВ);
- автоматизированное ведение поездного положения, включая учет поездов, временно оставленных без локомотивов (КПП);
- контроль за работой замкнутых кольцевых маршрутов (УРЗМ);
- контроль за погрузкой и продвижением маршрутов (СЛЕЖ-М).

Комплекс УПВ предназначен для оперативного учета перехода поездов, вагонов и контейнеров через междорожные и межотделенческие стыковые пункты, прогноза подхода поездов и вагонов к стыковым пунктам, решения аналитических задач, связанных с переходом поездов через стыковые пункты.

Учет перехода поездов через стыковые пункты предполагает полное удовлетворение потребностей пунктов учета перехода в документации, связанной с переходом поездов, вагонов и контейнеров между дорогами и отделениями до-

рог, удовлетворение потребностей всех уровней управления перевозочным процессом в данных по переходу поездов, вагонов и контейнеров через стыковые пункты дорог и отделений. Комплекс включает в себя решение аналитических задач по контролю встречного пробега порожних вагонов одного рода, ритмичности передачи поездов на другие дороги по частям суток и др.

Комплекс КПФ обеспечивает оперативное выявление нарушений плана формирования, допускаемых станциями формирования и прицепки групп вагонов, и накопление данных о нарушениях плана формирования по пунктам приема поездов с других дорог.

Комплекс КВД включает в себя оперативное выявление неполновесности и неполносоставности поездов, формируемых на станциях, являющихся пунктами перелома установленных норм массы и длины поезда, накопление данных о нарушениях этих показателей по станциям формирования и пунктам приема поездов с других дорог.

Комплекс ППГ включает в себя предварительное и точное информирование станций и грузополучателей о подходе вагонов под выгрузку. Предварительное информирование предполагает полную переориентацию бюро информирования грузополучателей на получение данных из дорожно-вычислительного центра. Точное информирование проводится после включения вагона в поезд, который доставит его на станцию выгрузки, или по проследованию этим поездом заданной станции приближения.

Комплекс ВТД предусматривает обеспечение основных потребностей станций, отделений и управлений дороги в технологических (рабочих) документах на отдельные поезда (итоговая часть натурального листа, справка для заполнения маршрута машиниста, справка о поезде для ДНЦ, размеченная ТГНЛ, и т.д.).

Комплекс СЛЕЖ предусматривает пономерное слежение за специальным подвижным составом и выделенными родами грузов, выделение специализированного подвижного состава по заданию, пономерное выделение отдельных единиц подвижного состава.

Комплекс ОКДЛ-П включает ведение информационной локомотивной модели дороги, оперативный контроль наличия локомотивов, их состояния и местонахождения.

Комплекс ОКДЛ-Р предусматривает формирование списка локомотивов-кандидатов на техническое обслуживание (ТО) и текущие ремонты.

Комплекс ОКПВ включает в себя ведение пономерной информационной модели погрузки и выгрузки вагонов станциями дороги, учет грузовой работы станций и отделений дороги с подготовкой суточных оперативных отчетов, оперативный контроль хода грузовой работы.

Комплекс КПП предусматривает подготовку схемы поездного положения и справок о поездном положении на станциях, участках между выделенными станциями, диспетчерских участках, в отделениях дорог, на участках дорожнодиспетчера, а также по наличию поездов с учетом заданных параметров, запросов.

Решение комплекса задач УРЗМ обеспечивает контроль за кольцевыми маршрутами, дислокацией на своей и других дорогах маршрутов, приписанных дороге.

Комплекс СЛЕЖ-М предусматривает подготовку данных об отправлении и проследовании отправительских и ступенчатых маршрутов по станциям доро-

ги за отчетные сутки, а при необходимости и за отдельные периоды суток для последующего анализа работниками службы перевозок.

Дальнейшее развитие АСОУП предусматривает сквозное автоматизированное диспетчерское руководство перевозками на всех уровнях управления. Развитие АСОУП предусматривает и совершенствование технической базы на основе внедрения АРМ. С помощью АРМ информация об операциях с поездами, локомотивами, вагонами, локомотивными бригадами и другими объектами управления вводится в сеть.

### **2.3. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОРТИРОВОЧНЫМИ СТАНЦИЯМИ**

На сети железных дорог важнейшее значение в обеспечении перевозочного процесса имеет бесперебойная и надежная работа сортировочных станций. Для этого была разработана автоматизированная система управления сортировочными станциями (АСУСС).

Перечень работ, решаемых АСУСС, включает большое количество. К ним относятся: составление и выдача сортировочных листков; учет накопления вагонов на путях сортировочного парка и выдачу накопительной ведомости; составление и выдачу натуральных листов на отправляемые поезда и информирование корреспондирующих станций; анализ вагонопотоков и выявление нарушений плана формирования по прибытию и отправлению; текущее планирование работы станций (АСТП), поездообразования с подвязкой локомотивов и локомотивных бригад; учет наличия всех поездов и вагонов в парках станций, в том числе транзитных без переработки и работы с ними; составление форм станционной отчетности; информационное обслуживание работников станций, отделений и управления дороги, МПС.

АСУСС предоставляет оперативным руководителям станции в удобном виде данные, необходимые для планирования работы, принятия решений и формирования управляющих воздействий. На основе этой информации работники станции более точно и оперативно определяют порядок использования технических средств и ресурсов станции, осуществляют планирование очередности станционных операций, работы маневровых локомотивов, выдачи поездных локомотивов. Одновременно система автоматизирует составление технологических документов, определяющих порядок выполнения операций.

Для разъединения рукавов тормозной магистрали вагонникам выдаются данные о расположении вагонов и отцепов в составе. На каждый состав в системе АСУСС готовится сортировочный листок для операторов сортировочной горки и программа роспуска составов для автоматических сортировочных устройств роспуска. Операторы технической конторы получают накопительную ведомость, на основании которой осуществляют сортировку и подбор перевозочных документов.

На отправляемый поезд ЭВМ составляет комплект перевозочных документов, в который входят натуральный лист на поезд (НЛ), справка о составе поезда для машиниста.

На ряде станций одновременно с сортировочным листком программа роспуска состава вводится непосредственно в горочное программно-задающее устройство (ГПЗУ) и горочную автоматическую централизацию (ГАЦ); перевод стрелок на горке в этом случае осуществляется автоматически.

АСУСС обеспечивает необходимой информацией технологически связанные подразделения, участвующие в перевозочном процессе. К ним относятся соседние сортировочные и грузовые станции, диспетчерский аппарат отделения и управления дороги, грузополучатели и т.п. Информация от АСУСС поступает либо непосредственно к пользователям, либо в автоматизированные системы более высокого уровня.

Система осуществляет контроль за соблюдением правил формирования полновесных и полносоставных поездов и выдает информацию о вагонах, включенных в состав с нарушением плана формирования поездов.

В основу системы положена информационная модель, отражающая в реальном масштабе времени расположение и перемещение вагонов на сортировочной станции и ее ближайших подходах. Модель включает необходимые данные о каждом вагоне, перевозимом грузе и дополнительные данные, характеризующие условия перевозки. Входная информация поступает в АСУСС как из ИВЦ, так и из сообщений, которые вводятся с автоматизированных рабочих мест на линейных предприятиях (станциях). Основными информационными сообщениями являются сообщения о НЛ поезда и об эксплуатационных событиях, которые происходят с вагонами и поездами на станции.

Система включает подробный форматный и логический контроль вводимой информации и корректировку выявленных ошибок. Этим достигается достаточно высокий уровень достоверности данных в АСУСС. Большинство ошибок выявляется непосредственно перед вводом сообщений. На остальные ошибки система АСУСС после передачи сообщений отвечает корректировочными сообщениями.

После расчета или корректировки плана роспуска состава (с учетом скользящей специализации путей) оператор запрашивает у ЭВМ сортировочные листки для дежурного по горке. Одновременно ЭВМ выдает на рабочие места сортировочные листки: каждому оператору горки; расцепщикам состава, работающим на горбе горки; операторам ПТО по разъединению рукавов тормозной магистрали. Каждый исполнитель получает ту информацию и в таком виде, которая ему необходима при роспуске данного состава.

Маневровый диспетчер осуществляет в необходимых случаях корректировку предварительного сортировочного листка, уточняет формируемый состав (по длине и массе), пользуясь при этом данными динамической модели сортировочного парка, выдаваемыми ЭВМ. Он же планирует очередность роспуска.

В необходимых случаях станционный диспетчер имеет возможность дать ЭВМ задание: рассчитать массу, длину и количество вагонов в накапливаемых составах после расформирования тех или иных разборочных поездов. Откорректированные сортировочные листки также хранятся в памяти ЭВМ.

По результатам выполненных технологических операций система АСУСС анализирует и выдает итоговые данные: количество принятых и расформированных поездов и вагонов, среднее время простоя вагонов в парке прибытия, количество поездов, принятых со всех направлений. Подсчитывается процент расформирования поездов всего и в режиме параллельного роспуска, среднее время

расформирования. Кроме сведений об исполненной работе, выдаются сведения о показателях работы сортировочной горки, где указывается продолжительность обработки каждого поезда по прибытию технической конторой, ожидания роспуска состава.

## **2.4. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РЕЗЕРВИРОВАНИЯ МЕСТ И ПРОДАЖИ БИЛЕТОВ «ЭКСПРЕСС»**

Для улучшения качества пассажирских перевозок, повышения культуры обслуживания, использования вместимости пассажирских вагонов, повышения производительности и улучшения условий труда билетных кассиров была внедрена автоматизированная система «Экспресс», работающая в масштабе реального времени.

«Экспресс» разработана как типовая система, предназначенная для комплексной автоматизации билетно-кассовых операций для любых выполняемых полигонов железнодорожной сети. Она представляет собой распределенную вычислительную сеть коллективного пользования, включающую несколько тысяч билетных касс (терминалов) и целый ряд вычислительных центров.

АСУ «Экспресс» позволяет выполнять большую сферу услуг, таких, как продажа билетов на любой поезд, предварительное бронирование мест, выдача проездных билетов с пересадкой, оформление проездных документов «туда» и «обратно» и т.д.

В 1982 году в Москве был введен в эксплуатацию первый региональный центр системы – «Экспресс-1». На 2000 год на железных дорогах России насчитывалось 14 взаимодействующих между собой систем «Экспресс-2», которые обслуживали 17 стальных магистралей. На настоящий момент на территории стран СНГ и Балтии действуют 27 региональных центров.

Система «Экспресс-2» позволила существенно автоматизировать билетно-кассовые операции и подняла производительность труда билетных кассиров в 2-2,5 раза.

Каждый терминал в системе «Экспресс-2» выполняет до 100 видов различных работ (заказ, возврат, получение справок и т.д.). Тот или иной вид работ конкретному номеру терминала разрешается программой с использованием перечня видов работ. Наличие перечней дает возможность гибко менять специализацию терминалов.

В зависимости от назначения все терминалы подразделяются на рабочие, служебные и административные.

Интенсивное развитие информационных технологий, появление более мощных средств вычислительной техники, а также развитие сервиса обслуживания пассажиров послужило созданию новой системы – «Экспресс-3».

Система «Экспресс-3» была разработана с использованием современных средств проектирования (стандартные СУБД, языки высокого уровня, мониторы транзакций, системы телеобработки с современной сетевой архитектурой, операционная система OS/390). Параллельно с основной работой системы были созданы дублирующие «переходные» базы данных в СУБД DB/2. На время перехода система имела название «Экспресс-2,5». После полного тестирования систе-

мы «Экспресс» и полного соотношения основной и дублирующей базы система будет переведена в режим «Экспресс-3».

К новым функциональным возможностям системы «Экспресс-3» относится следующее: продажа билетов с номерами мест по ходу следования поезда; произвольное определение мест в вагоне; распределение мест по купе и учет характеристик купе; выделение нормы мест отдельным промежуточным станциям (трафаретная норма внутри вагона) с ликвидацией понятия «трафаретная нитка». Вагоны инвентарного парка «привязываются» к информации о вагонах конкретного рейса данного поезда. Учитывается изменение номера поезда по ходу следования. Реализуется табло наличия мест, что повышает производительность работы системы.

В числе других осуществляемых системой функций: гибкая тарификация билетов в зависимости от сроков продажи, от характеристик вагонов, купе, мест (верхние, нижние, боковые), станций маршрута следования, дней недели и других факторов; динамическое регулирование продажи билетов на поезд по различным моделям.

Новая система «Экспресс-3» позволяет повысить уровень качества работы пассажирских перевозок, что в конечном итоге должно привести к увеличению доходов железнодорожного транспорта в целом. Благодаря наличию информации обо всех проданных проездных документах станет возможным экономический и управленческий анализы по любым критериям, а также более гибкое и точное распределение доходов между подразделениями железнодорожного транспорта.

## **2.5. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВАГОННЫМ ПАРКОМ**

С момента разделения вагонного парка после распада СССР между странами СНГ и Балтии он значительно постарел, возросла доля неисправных вагонов и вагонов, не охваченных различными видами ремонта; поступление новых вагонов было незначительным. Кроме этого, назрела необходимость изменить методы управления вагонным парком – необходимо перейти к пономерному учету, контролю дислокации, анализу использования и регулированию вагонного парка.

Для этих и многих других целей была создана система пономерного учета вагонного парка – ДИСПАРК (Диалоговая информационно-управляющая система парка грузовых вагонов). Полное название комплекса – «Автоматизированная система пономерного учета, контроля дислокации, анализа использования и регулирования вагонного парка на железных дорогах России».

Создавалась система поэтапно, начиная с 1995 г. На этот период ситуация, сложившаяся в совместном использовании грузовых вагонов после разделения парка, требовала срочных и скоординированных действий. Механизм слежения за «чужими» вагонами был недостаточен. Большое количество вагонов терялось или возвращалось с просрочкой. Необходимо было прекратить обезличенное и связанное с этим бесхозяйственное их использование. Для этого необходимо было отказаться от взаиморасчетов за превышение установленной квоты, перей-

ти на расчеты за использование каждого вагона, находящегося в собственности других государств.

Система пономерных расчетов за пользование «чужими» вагонами должна стать эффективным экономическим механизмом, при котором железнодорожные администрации во внутригосударственных перевозках будут стремиться к использованию собственного вагонного парка, а в межгосударственном сообщении руководствоваться правилом приближения выгруженного вагона к собственнику.

После второго этапа внедрения ДИСПАРКа система позволяла определить расположение вагона в любом месте в реальном времени и получить сведения о нем с очень высокой степенью детализации по всем параметрам.

Контроль за проведением ремонтов вагонов автоматизирован. Теперь для каждого типа подвижного состава нормирован километраж выполняемой работы (желтая и красная отметка), после превышения которого подобный вагон нельзя будет использовать.

На этой основе ставилась задача создания и реализации высокоэффективной дорожно-сетевой технологии оперативного управления вагонным парком, которая должна включать следующие тематические разделы: управление погрузочными ресурсами в целях достижения максимальной погрузки; дислокация парка и слежение за вагонами и грузами; контроль и анализ наличия груженых вагонов по направлениям и назначениям; работа вагонного парка и выполнение регулировочных заданий; анализ эксплуатационной работы железных дорог и их подразделений; оперативный анализ технического состояния вагонного парка, а также деятельность предприятий вагонного хозяйства.

Тем не менее для организации ввода информации с целью ее дальнейшего использования (анализ, контроль) о продвижении каждого вагона необходимо иметь специализированные рабочие места работников линейных предприятий. МПС затратило большое количество средств для повышения технического обеспечения железных дорог. В следующих этапах развития ДИСПАРКа планируется перевести автоматизированный сбор информации в автоматический режим с целью автоматической идентификации подвижного состава (например, система «Пальма»).

В конечном итоге, к технологиям управления вагонным парком, реализованным в ДИСПАРКе, относятся следующие задачи: анализ распределения вагонов на РЖД по любому типу подвижного состава с указанием государств (предприятий) – собственников вагонов и перечня российских дорог (отделений, станций), где они дислоцируются в заданный момент времени; контроль времени нахождения вагонов других государств на РЖД; анализ нарушений погрузки «чужих» вагонов; управление парком полувагоном; управление парком цистерн; управление передачей поездов и вагонов; управление вагонами, отцепляемыми от транзитных поездов; управление отдельно взятым вагоном; управление техническим состоянием вагонного парка.

## 3. ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ЧАСТЬ АСУЖТ

### 3.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Техническое обеспечение АСУЖТ представляет собой комплекс технических средств (КТС), применяемых для функционирования автоматизированных систем управления, взаимосвязанных неразрывным процессом преобразования данных и ограничениями (во времени, по достоверности, точности обработки и др.), налагаемыми процессами управления.

В соответствии с основными этапами информационной технологии (регистрация, сбор, передача, обработка, выдача и отображение информации) все технические средства АСУЖТ можно разделить на следующие группы: средства регистрации, сбора и подготовки данных; средства передачи данных; средства обработки данных; средства выдачи и отображения информации.

Технические средства регистрации, сбора и подготовки данных предназначены для фиксации первичных данных в местах их возникновения, сбора данных от ряда источников и приведения этих данных к виду, пригодному для использования средствами вычислительной техники. К ним могут быть отнесены различного рода приборы и устройства регистрации, системы сбора и подготовки данных.

Технические средства передачи данных предназначены для обмена данными между местом их возникновения и ЭВМ, а также между ЭВМ и пользователями информации. К ним относятся каналы связи и сети связи, аппаратура передачи данных и др.

Технические средства обработки данных служат для преобразования исходных данных, собранных и переданных из мест возникновения, в результативную информацию. Они включают различного рода вычислительные машины.

Средства выдачи и отображения информации предназначены для вывода результатов решения задач в удобном для пользователя виде. Эту группу составляют разнообразные технические средства, обеспечивающие получение информации на перфокарты и перфоленты, устройства печати, световые табло, графопостроители, дисплеи и др.

Не все технические устройства строго разделены по перечисленным признакам. Есть устройства, которые совмещают эти признаки.

К техническому обеспечению также относят здания, сооружения и оборудование вычислительных центров, систем электроснабжения, вентиляции и кондиционирования, водоснабжения, канализации и другие вспомогательные технические средства, обеспечивающие нормальные условия работы КТС и персонала АСУ.



## 3.2. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Информационное обеспечение (ИО) – важнейшая обеспечивающая часть АСУЖТ. Оно включает совокупность данных, хранящихся в ЭВМ, на бумажных и других носителях, а также методы их создания и использования.

В электронно-вычислительных машинах, в конечном итоге, данные хранятся в виде машинного кода, который состоит из последовательности нулей и единиц. Пользователь непосредственно не работает с такого рода данными. Для него они интерпретируются в более понятный «человеческий» вид. Вне ЭВМ данные хранятся в виде документов на бумаге, схем, графиков и т.д. В зависимости от различности обработки данных принято делить информационное обеспечение на внешнее и внутримашинное.

Внутримашинное ИО – это прежде всего совокупность данных, хранящихся во «внешней» памяти ЭВМ. Большинство данных в ЭВМ имеют организацию, которая получила название базы данных (БД). В целом отдельная база данных представляет собой таблицу данных. В базе данных принято: столбцы называть полями; шапку таблицы рассматривать как названия полей; остальные строки – записями.

В конечном итоге, любая база данных является хранилищем информации. Для управления базами данных были разработаны специальные программные системы, получившие название систем управления базами данных (СУБД).

Подсистемы АСУЖТ, как правило, являются многоуровневыми, их базы данных являются распределенными, т.е. относятся к различным ЭВМ вычислительной сети. Поэтому возникает необходимость одновременного введения несколько взаимосвязанных, но не дублирующих друг друга динамических частей. В связи с этим внутримашинное ИО включает комплексы внутримашинных сообщений для обмена данными.

Внешнее информационное обеспечение – комплекс средств, обеспечивающих общение пользователей с системой. Основными элементами внешнего информационного обеспечения являются системы кодирования данных и языковые средства общения.

Системы кодирования применяются для того, чтобы компактно хранить данные и эффективно их обрабатывать. При выдаче информации происходит обратная перекодировка, иначе говоря, происходит замена кодов текстовыми наименованиями. Так, например, названия станций, грузов хранятся в виде кодов.

Коды в основном представляют собой цепочку цифр, но в некоторых случаях допускается и применение буквенных символов. Для кодирования данных пользователь использует единые нормативные документы – классификаторы, которые представляют собой книги или отдельные таблицы, в которых каждому текстовому наименованию представлен уникальный код.

Языком общения пользователя с ЭВМ в широком смысле можно считать любую знаковую систему, предназначенную для передачи и приема данных из ЭВМ. Как и любой язык, язык общения имеет семантику и синтаксис. Семантика языка общения – это совокупность соглашений, устанавливаемых описанием языка для выявления смысла текстов на этом языке и их интерпретации человеком и ЭВМ. Синтаксис языка общения представляет собой набор правил для построения «правильных» по форме текстов, безотносительного смысла. Любое

сообщение пользователя проходит проверку на синтаксис (форматный контроль) и семантику (логический контроль).

Во внешнее информационное обеспечение также входят выходные документы в виде распечаток на бумаге или видеодиаграмм на экране дисплея, а также традиционный «бумажный» документооборот.

### 3.2.1. КОДИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ

В АСУЖТ находят применение четыре системы кодирования: порядковая, серийно-порядковая, фасетная и классификационная. Порядковое кодирование заключается в сквозной последовательности регистрации объектов. При серийно-порядковом кодировании объекты разбиваются на группы, а внутри группы код присваивается по порядку. Фасетное кодирование определяет объект составным кодом, каждая часть которого характеризует определенный признак. Внутри составной части (фасета) применяется кодирование по любой системе. При классификационном кодировании определяется класс, к которому относится объект, класс разбивается на подклассы, определяется, к какому подклассу относится объект, и т.д. Элементы каждого уровня кодируются последовательно и по любой системе.

Для кодирования номеров вагонов, наименований станций и грузов в АСУЖТ применяются избыточные коды, дополненные цифрой – контрольным знаком, позволяющим обнаружить наличие ошибки в основном коде.

Код железнодорожной станции в АСУЖТ состоит из шести цифр. Первые пять цифр составляют основную часть кода, и шестая цифра является контрольным числом. Первые две цифры кода станции – это порядковый номер сетевого района, которому принадлежит станция (сеть разделена на 99 районов), три последующие цифры кода – порядковый номер станции внутри сетевого района. Для станций, открытых для грузовых операций, пятая цифра кода всегда ноль. Прилегающие к ней закрытые для грузовых операций станции (пассажирские станции, остановочные пункты, разъезды и т.п.) кодируются в пятой цифре последовательно от 1 до 9, причем коды станций на участках возрастают, как правило, в четном направлении.

Таким образом, внутри сетевого района всего может быть не более тысячи отдельных пунктов и среди них не более ста открытых для грузовых операций станций. Важнейшие для районов станции, открытые для грузовых операций, имеют нулевой порядковый номер, поэтому у них третья, четвертая и пятая цифры кода ноль.

Порядок определения контрольного числа при кодировании следующий. Пусть имеется некоторая последовательность цифр:  $\{a\} = a_1, \dots, a_i, \dots, a_n$  и имеется последовательность чисел:  $\{z\} = z_1, \dots, z_i, \dots, z_n$ , для которой  $z_i \in ]0; k[$ ,  $i \in \overline{1, n}$ ,  $z_{n+1} = 1$ . Число  $a_{n+1}$  является контрольным для последовательности  $\{a\}$ , если выполняется условие  $\sum_{i=1}^{n+1} z_i \cdot a_i = 0 \pmod{K}$ . Последовательность  $\{z\}$  принято называть весовым рядом, а число  $K$  – модулем.

Таким образом, контрольное число выбирается так, чтобы сумма поразрядных произведений цифр кода на весовые коэффициенты была кратна числу К (сравнима с нулем по модулю).

Пример расчета контрольного числа кода железнодорожной станции приведен на рис. 1 (станция Тайшет ВСЖД – основная часть кода 92000). Контрольное число в данном примере оказалось равным 2 (двум), полный код – 920002.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccccc}
 x & 9 & 2 & 0 & 0 & 0 \\
 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\
 \hline
 & 9 & + & 4 & + & 0 & + & 0 & + & 0
 \end{array}
 & = &
 \begin{array}{r}
 13 \\
 11 \\
 \hline
 2
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 | 11 \\
 | 1
 \end{array}
 \end{array}$$

Рис. 1. Расчет контрольного числа для кода станции

В том случае, когда контрольное число равняется 10, чтобы не вносить в код две контрольные цифры, производят сдвиг весового ряда на две позиции. Ряд принимает вид 3, 4, 5, 6, 7 и расчет производят повторно. Если остаток от деления окажется вновь равным 10, то контрольное число принимается равным нулю.

Описанная система избыточного кодирования станций позволяет выявлять в коде все одиночные ошибки и около 90 процентов ошибок других видов.

В ряде случаев в АСУЖТ принимается упрощенные коды станций, имеющие меньшее количество знаков. Во-первых, могут использоваться коды станций без контрольного числа. В этом случае код состоит из пяти цифр основной части. Во-вторых, для станций, открытых для грузовых операций, может использоваться код единой сетевой разметки – код ЕСР. Этот код состоит из первых четырех цифр кода станции. Пятая цифра и контрольное число в коде не используется. В-третьих, для станций, открытых для грузовых операций, может использоваться защищенный код ЕСР станции. Этот код состоит из четырех цифр кода ЕСР и контрольного числа. Поскольку в кодах станций, открытых для грузовых операций, пятая цифра всегда ноль, то контрольное число для их кодов можно рассчитывать по первым четырем цифрам, т.е. по коду ЕСР. Рассчитанная таким образом контрольная цифра, очевидно, будет совпадать с контрольной цифрой в шестизначном коде станции.

Номер вагона кодируется цепочкой из восьми цифр: первые семь цифр составляют основной код, а восьмая цифра – контрольное число. Для кодирования применяется весовой ряд: 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, а модуль принимается равным 10. Алгоритм кодирования контрольного знака несколько отличается от кодирования станций. На рис. 2 приведена схема расчета контрольного знака кода вагона.

При определении суммы двузначные числа складываются поразрядно. Контрольным будет являться число, которое будет дополнять полученную сумму (в примере 41) до ближайшего десятка (в данном случае до 50). Таким образом, контрольное число будет равным 9 (девять), и полный номер вагона - 74354689.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccccccc}
 x & 7 & 4 & 3 & 5 & 4 & 6 & 8 \\
 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 \\
 \hline
 & 14 & 4 & 6 & 5 & 8 & 6 & 16 \\
 \hline
 & 1+4 & + & 4 & + & 6 & + & 5 & + & 8 & + & 6 & + & 1+6 & = & 41
 \end{array}
 \\
 50 - 41 = 9
 \end{array}$$

Рис. 2. Расчет контрольного числа для кода вагона

Номер вагона характеризует существенные для эксплуатационной работы технические и коммерческие характеристики вагона. Для этого используется Система нумерации вагонов грузового парка МПС (см. приложение 6). Первая цифра номера определяет род вагона, вторая цифра – осьность и основную характеристику, третья цифра - дополнительную характеристику, а по седьмой можно определить наличие у вагона переходной площадки. Система нумерации позволяет по первой, второй, третьей и седьмой цифрам отнести вагон к определенному типу. Вагоны, относящиеся к одному типу, имеют одинаковую расчетную массу тары и длину (в условных вагонах).

Во всех видах оперативного и статического учета из группы прочих в том числе выделяются вагоны в следующих отрезках нумерации:

- окатышевозы 9100000 – 9109998,
- цементовозы 9300000 – 9399998,
- фитинговые платформы 9400000 – 9499998,
- зерновозы 9500000 – 9599998

Из числа вагонов типа 968 в отрезке номеров 9669498 – 9669998 обозначаются 4-х осные платформы для перевозки колесных пар.

Седьмая цифра в номере вагона, в случае если она равна 9, означает наличие тормозной площадки.

Наименование груза кодируется в АСУЖТ шестизначным цифровым кодом: две первые цифры кода – тарифная группа груза; третья цифра – номер позиции в тарифной группе; четвертая и пятая цифры – порядковый номер груза в тарифной позиции. Для определения контрольного числа кода груза используется тот же алгоритм, что и при расчете кода станции (весовой ряд – 1,2,3,4,5 и модуль кодирования 11).

Поезда кодируются четырехзначным числом в зависимости от типа и без контрольного знака (см. приложение 5).

Универсальные контейнеры нумеруются в зависимости от типа: среднетоннажные и крупнотоннажные. Номер среднетоннажного контейнера состоит из 9 цифр: 8 цифр - основная часть (1 знак означает типоразмер контейнера) и 9-я - контрольное число. Номер крупнотоннажного контейнера состоит из 4 символов префикса, характеризующих страну собственницу, и 7 цифр: 6 цифр – основная часть и 7-я – контрольное число.

Для определения контрольного числа в коде среднетоннажных контейнеров используется модуль 11, а весовой ряд: 20, 21, ... , 27. Дальнейший расчет совпадает с расчетом контрольного числа кода станции. Пример расчета контрольного знака для описанных контейнеров представлен на рис. 3.

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 x & 3 & & 1 & & 1 & & 1 & & 0 & & 0 & & 1 & & 0 \\
 & 2^0 & & 2^1 & & 2^2 & & 2^3 & & 2^4 & & 2^5 & & 2^6 & & 2^7 \\
 \hline
 & 3 & + & 2 & + & 4 & + & 8 & + & 0 & + & 0 & + & 64 & + & 0 & = & 81 & | & 11 \\
 & & & & & & & & & & & & & & & & & 77 & | & 7 \\
 & & & & & & & & & & & & & & & & & 4 & & & 
 \end{array}$$

Рис. 3. Расчет контрольного числа для кода среднетоннажного контейнера

Определение контрольного числа в коде крупнотоннажных контейнеров сходно с определением контрольного числа для кодов среднетоннажных контейнеров. Единственная разница заключается в том, что при расчете учитывается префикс, который переводится в численные значения по алфавиту, начиная с 10



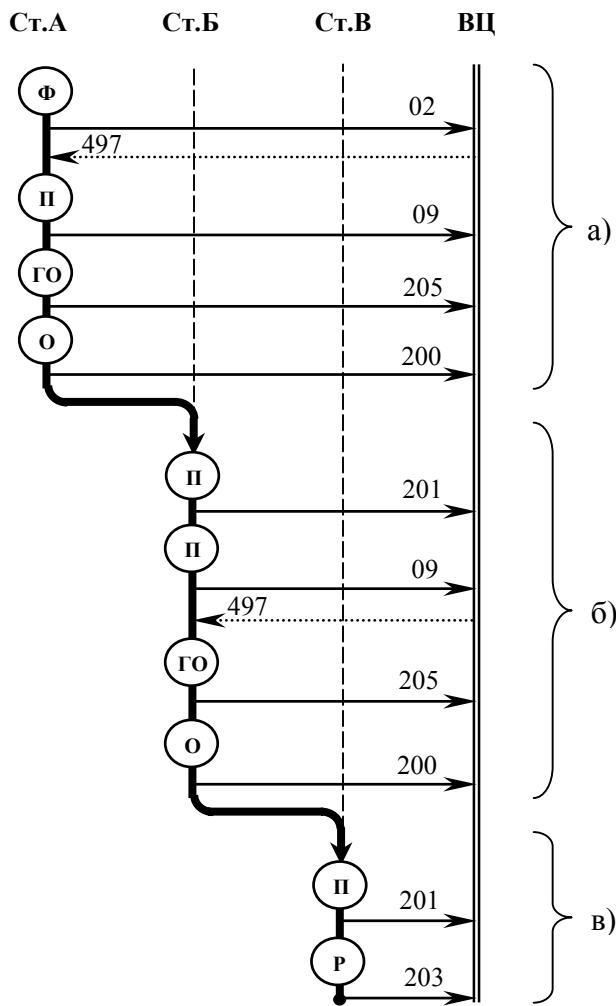


Рис. 5. Технологическая схема:

- а** – отправление сформированного поезда;
- б** – пропуск транзитного поезда с частичной переработки;
- в** – прибытие в расформирование.

- Ф** – формирование;
- ПО** – прицепка/отцепка вагонов;
- ГО** – готовность к отправлению;
- О** – отправление;
- П** – прибытие;
- Р** – расформирование

Расшифровка основных сообщений АСОУП и особенности их передачи описаны в приложениях 1, 2, 3.



### 3.3. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Математическое обеспечение (МО) – это комплекс аппаратно и программно реализованных алгоритмов, функционирующих в автоматизированной системе и характеризующих ее логические и математические возможности. К математическому обеспечению относят также теорию и практику создания алгоритмов.

Таким образом, основным понятием математического обеспечения является понятие алгоритма, под которым в кибернетике понимается последовательность предписаний, формальное исполнение которых позволяет за конечное время получить решение некоторой задачи. Далее будут рассматриваться только алгоритмы, которые используются при разработке прикладных программ. Этими алгоритмами реализуются функциональные задачи АСУЖТ.

По характеру решаемых задач алгоритмы прикладного программного обеспечения можно разделить на четыре основных типа.

Алгоритмы обработки данных. Процесс управления любой организационной системой включает большое количество процедур обработки данных, выполняемых по определенным, заранее сформулированным правилам. Многие процедуры управления позволяют решать регулярные, объективно необходимые задачи обработки данных. Эти задачи хорошо структурированы, т.е. представляют собой набор операций, выполняемых в определенной последовательности над конкретными данными. Примерами подобных процедур являются расчеты экономических и технологических показателей, составление отчетов и планов. Сюда же относятся процедуры оперативной регистрации и контроля за технологическими операциями, а также подготовка технологических документов, используемых в оперативной работе.

Для описания таких процедур, кроме формулировки технологической сущности задачи, требуется четко определить все процедуры и правила расчета, а также правила форматного и логического контроля данных.

Алгоритмы прогнозирования. Автоматизированная система способна не только хранить данные о текущем перевозочном процессе, но и прогнозировать развитие перевозочного процесса во времени. Задачи прогнозирования оперативной ситуации позволяют повысить качество принимаемых решений. С помощью прогнозирования можно уточнять планы и заранее готовиться к предстоящим затруднениям. Кроме алгоритмов оперативного прогнозирования показателей эксплуатационной работы, имеются алгоритмы прогнозирования, применяемые для оценки долгосрочных решений. В настоящее время разработано большое число алгоритмов прогнозирования. Каждый из них ориентирован на определенный класс задач.

Алгоритмы оптимального планирования. Это множество алгоритмов, построенных на основе методов исследования операций. Исследование операций не ставит себе задачей полную автоматизацию принятия решений и исключение из этого процесса человеческого сознания.

Алгоритмы оптимизации позволяют подготавливать количественные данные и рекомендации, облегчающие ЛПР принятия решений. При этом все алго-



ритмы оптимального планирования имеют численный показатель эффективности, по которому оптимальные решения предпочтительней всех других.

Алгоритмы анализа функционирования автоматизированных систем. С помощью этих алгоритмов можно заранее оценить показатели функционирования автоматизированной системы и подобрать соответствующее техническое и программное обеспечение.

При построении алгоритмов необходимым этапом является построение математической модели, под которой понимается система математических соотношений, описывающих изучаемый процесс. Математическая модель строится по словесному описанию системы. Составление модели является первым шагом к построению алгоритма. Проведение экспериментов на модели называется моделированием.

Грубо математические модели, применяемые в настоящее время, можно подразделить на два класса: аналитические и имитационные.

Для аналитических моделей характерно установление формульных аналитических зависимостей между параметрами задачи, записанных в любом виде: алгебраические уравнения, дифференциальные уравнения и т.д. Сюда же относятся модели, представленные в виде графов и сетей, а также модели обработки данных, представленные в виде блок-схем алгоритмов. Чтобы создание аналитической модели было возможно, как правило, нужно принять те или иные допущения и упрощения. В задачах большого масштаба, в которых переплетается действие большого числа факторов, в том числе и случайных, на первый план выходит метод имитационного моделирования. Он состоит в том, что исследуемый процесс как бы воспроизводится в процессе выполнения моделирующей программы со всеми сопровождающими его случайностями. Всякий раз, когда в ход моделирования вмешивается какой-либо случайный фактор, его влияние учитывается посредством «розыгрыша», напоминающего бросания жребия.

Имитационные модели имеют перед аналитическими то преимущество, что они позволяют учесть большое число факторов и не требуют грубых упрощений и допущений.

С недавнего времени появился новый класс моделей, которые можно назвать интеллектуальными моделями принятия решений. В них представляются знания специалистов в определенных узких областях и процедуры, имитирующие мыслительную деятельность людей по применению этих знаний. Эти модели используются в тех задачах, где формализация либо не возможна, либо требует больших затрат времени на моделирование. На основе интеллектуальных моделей строятся современные экспертные системы, которые могут применяться для прогнозирования и планирования.

### 3.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программа – это последовательность действий (команд, операторов), записанная человеком на языке программирования и предназначенная для выполнения на ЭВМ.

Вся обработка данных в АСУЖТ управляется множеством регулярно применяющихся программ, составляющих программное обеспечение системы. Возможности любой автоматизированной системы во многом определяются ее программным обеспечением (ПО).

По назначению программное обеспечение (ПО) подразделяется на три основных типа: системное ПО, прикладное ПО, системы программирования. В то же время программное обеспечение классифицируется по применению, т.е. для персональных, больших ЭВМ и т.д.

Системное ПО – это комплекс программ, необходимых для организации обработки информации, контроля работы аппаратной части и технического обслуживания ЭВМ.

Прикладное ПО – это комплекс программ, непосредственно реализующих алгоритмы решения функциональных задач подсистем АСУЖТ.

Система программирования – это комплекс программ, позволяющих разрабатывать программы на символических языках программирования. К системе программирования условно можно отнести и системы управления базами данных (СУБД).

## 4. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Экспертные системы (ЭС) – это новый тип программных систем, предназначенный для решения неформализуемых задач в узких предметных областях. Отличительной способностью ЭС является то, что все они моделируют интеллектуальную деятельность на основе компоненты, аккумулирующей знания экспертов-профессионалов, т.е. на базе знаний (БЗ). Экспертные системы позволяют делать заключения в самых разнообразных областях – от консультаций по медицинской диагностике до систем принятия экстренных решений в управлении движением поездов. Вместо традиционной формулы «программа + данные» в ЭС используется формула «знания + механизм логического вывода». Под знаниями понимают всю совокупность сведений о проблемной области.

Наиболее понятное определение экспертных систем предложено комитетом группы специалистов по ЭС Британского компьютерного общества: под экспертной системой понимается система, объединяющая возможности компьютера со знанием и опытом компьютера в такой форме, что система может предложить разумный совет или осуществить разумное решение поставленной задачи. Дополнительно желаемой характеристикой такой системы, которая многими рассматривается как основная, является способность системы пояснять, по требованию, ход своих рассуждений в понятной для спрашивающего форме.

В целом экспертные системы обладают следующими свойствами. Экспертная система: ориентирована на решение задач в неформализуемых областях, которые ранее вообще были недоступны для вычислительной техники; способна к логическому выводу при неполных и нечетких данных; выдает не таблицы или графики, а вполне конкретный совет или решение; способна, как правило, объяснять цепочку своих рассуждений; может служить дружественным «интерфейсом» между пользователем и динамическими базами данных, в которых отображаются транспортные процессы.

Анализ этих свойств приводит к выводу, что большинство подсистем АСУЖТ в будущем будет ими обладать, т.е. фактически превратится в экспертные системы.

Примерами применения ЭС на железнодорожном транспорте являются следующие. В метрополитене Западного Берлина используется экспертная система, консультирующая пассажиров, каким образом быстрее всего добраться до нужной станции и какие при этом потребуются пересадки. При этом ЭС ведет активный диалог с пассажиром на естественном языке и поясняет свои предложения.

В Японии в рамках проекта компьютеров пятого поколения была разработана ЭС, предназначенная для автоматизации составления графиков движения поездов.

В Великобритании разработана ЭС для автоматизации управления движением поезда метрополитена, обеспечивающая значительное сокращение потребления. Система выдает машинисту рекомендации по движению в зависимости от поездной обстановки.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тулупов Л.П., Жуковский Е.М., Гусятинер А.М. Автоматизированные системы управления перевозочными процессами на железных дорогах: Учеб. пособие для вузов. –М.: Транспорт, 1991. -208с.
2. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему /Пер. с англ/ –М.: Энергоатомиздат, 1991. –286с.
3. Моделирование транспортных систем /В.А. Персианов, К.Ю. Скалов, Н.С. Усков М.: Транспорт, 1972. -208с.
4. Тишкин Е.М. Автоматизация управления вагонным парком. –М.: Интекст, 2000. -224с.
5. Автоматизированная система управления локомотивным хозяйством. АСУТ /Под ред. И.К. Ланкина –М.: ОЦВ, 2002. -516 с.
6. Инструкция по оформлению сообщения 200-209 для получения результатов расчетов из ЭВМ ДВЦ. Иркутск, 1998. 25с.
7. Инструкция по оформлению сообщения 02 (ТГНЛ) для получения результатов расчетов из ЭВМ ДВЦ. Иркутск, 1998. 25с.
8. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.
9. Инструкция по составлению натурального листа поезда формы ДУ-1 /МПС РФ. Упр. статистики. –М.:Транспорт, 1993. –40с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Телеграмма-натурный лист поезда включает всю информацию о составе поезда. ТГНЛ передается сообщением 02 до отправления поезда на каждый сформированный состав.

Структура 02 сообщения состоит из служебного блока, содержащего сведения о поезде в целом и информационных блоков, содержащих сведения о каждом вагоне поезда.

Служебный блок состоит из 17 показателей (слов). В случае, когда сообщение 02 передается до отправления поезда со станции формирования, а итоговые данные о составе рассчитываются ЭВМ, служебный блок ТГНЛ может содержать 11 первых слов.

При обнаружении несоответствия между ТГНЛ и действительным составом поезда, а также при проведении прицепок и отцепок вагонов подготавливается и передается сообщение 09.

Ошибки, обнаруженные ЭВМ в сообщении 02, исправляются с помощью сообщения 555.

### СТРУКТУРА 02 СООБЩЕНИЯ

Структура служебного блока сообщения 02 начинается, как и любое другое сообщение, с открывающейся скобки и двоеточия «(:»:

Код сообщения – 02																	
Код станции передачи (4 знака)																	
Номер поезда (4 знака)																	
Код станции формирования поезда (4 знака)																	
Номер состава по порядку (3 знака)																	
Код станции назначения поезда (4 знака)																	
Признак списывания состава (1 знак)																	
Число (2 знака)																	
Месяц (2 знака)																	
Часы (2 знака)																	
Минуты (2 знака)																	
(:	02	9200	2402	9200	020	9300	1	18	10	13	55	071	4600	0	0000	0	0
Условная длина поезда (3 знака)																	
Масса брутто поезда (4 знака)																	
Код прикрытия (1 знак)																	
Индекс негабаритности (4 знака)																	
Живность (1 знак)																	
Отметка о маршруте (1 знак)																	

Код станции формирования поезда, номер состава по порядку и код станции назначения составляют индекс поезда. Индекс поезда в пределах дороги является уникальным идентификатором, который сохраняется до момента расформирования поезда на дороге или сдачи его на другую дорогу. В случае, если поезд, поступивший по приему, имеет индекс поезда, сходный с имеющимся на дороге, то индекс претерпевает изменение в порядке увеличения первой цифры в номере состава по порядку.

Код станции назначения поезда кодируется четырьмя знаками по ЕСП, а для поездов из порожних вагонов проставляется условный код станции назначения (крытые - 0020; платформы - 0040; полувагоны - 0060; цистерны - 0070; рефрижераторные - 0080; прочие для перевозки цемента – 0093; прочие для перевозки среднетоннажных контейнеров - 0092; фитинговые платформы - 0094; зерновозы-0095). При наличии в составе порожних двух родов - комбинированный код, а первым ставится меньший (крытых и платформ – 0024; полувагонов и платформ - 0046 и т.п.).

Поле «Признак списывания состава» может иметь значения: 1 - списан с головы; 2 - списан с хвоста.

Дата и время соответствует отправлению (при передаче ТГНЛ после отправления), или окончанию формирования при передаче ТГНЛ до отправления по выделенной станции (станции, по которой в АСОУП передается сообщение об операции с поездом: прибытие, проследование, отправление и т.д.). Выделенная станция указывается в поле кода станции передачи информации.

В поле «Код прикрытия» проставляется код прикрытия наиболее опасного груза, имеющегося в составе поезда. Приоритетность кода прикрытия определяется следующей последовательностью: 9, 3, 4, 5, 6, 8, 7, 1, 2. При отсутствии прикрытия в поезде в этой позиции проставляется ноль.

Индекс негабаритности - четырехзначное число, включающее коды наибольших степеней нижней, боковой и верхней негабаритности грузов в составе поезда, а также код вертикальной сверхнегабаритности (берется из раздела “Примечание” о вагонах поезда).

При наличии в составе вагонов с живностью в поле «Живность» указывается - 1, при отсутствии – 0.

Поле «Отметка о маршруте» принимает следующие значения: 1 - маршрут прямой; 2 - маршрут в распыление; 3 - маршрут с переломом веса; 4 - кольцевой.

Структура информационного блока состоит из 15 слов (обязательным является наличие первых трех по ролики включительно). Последняя запись в информационном блоке заканчивается набором «:»)» - конец сообщения.

В поле номера вагона указываются интервальные номера грузовых и пассажирских вагонов, недействующих локомотивов, вагонов и дизельпоездов, машин и механизмов на рельсовом ходу в полном соответствии с восьмизначной системой нумерации, утвержденной МПС. При этом для недействующих многосекционных локомотивов указываются номера каждой секции локомотива, а для транспортеров сцепного типа с промежуточными платформами – номера каждой концевой и промежуточной платформ, входящих в состав транспортера.

Номера вагонов, принадлежащих предприятиям других министерств, ведомств, имеющих право выхода на пути общего пользования для перевозки грузов, согласно системе нумерации, утвержденной МПС, также состоят из 8 знаков, причем первый знак номера всегда цифра 5.

Номер вагона по порядку (2 знака)															
Номер вагона (8 знаков)															
Отметка о роликах (1 знак)															
Масса груза (3 знака)															
Станция назначения вагона (5 знаков)															
Код груза (5 знаков)															
Код грузополучателя (4 знака)															
Маршрут (1 знак)															
Прикрытие (1 знак)															
01	74354689	1	025	92000	38422	0122	0	0	0	0	00/00	00000	000	'	:
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	... :
НГ, живность, ДБ (1 знак)															
Количество пломб (1 знак)															
Количество контейнеров (5 знаков)															
Код выходной пограничной станции (5 знаков)															
Тара вагона (3 знака)															
Примечание (не более 6 знаков)															

Номера вагонов, принадлежащие предприятиям других министерств и ведомств и имеющие право выхода на общую сеть железных дорог, состоящие из шести цифр, дополняются в конце знаком минус «-» (например: 624288-), номера грузовых вагонов, принадлежащие предприятиям и организациям МПС и предприятиям других министерств и ведомств, имеющие менее шести знаков, дополняются до семи знаков. Первый знак всегда цифра 3, последующие шесть знаков номер вагона, дополненный впереди нулями, род и осность таких вагонов указывается в графе Примечание двухзначным кодом (см. позицию 15).

Номера недействующих локомотивов, машин и механизмов на рельсовом ходу не перекодированные на восьмизначную нумерацию, передаются семью знаками: первый всегда 1, а второй принимает значение:

- 1 - машины и механизмы на рельсовом ходу;
- 2 - тепловоз односекционный;
- 3 - тепловоз двухсекционный;
- 4 - электровоз односекционный;
- 5 - электровоз двух и более секционный;
- 6 - вагоны электропоезда;
- 7 - вагоны дизельпоезда;
- 8 - паровоз;
- 9 - дрезины, мотовозы и автомотрисы.

Последние пять знаков – номер машины, механизма или локомотива, дополненный впереди нулями, если инвентарный номер более чем из пяти знаков, то передаются последние пять. При этом в графе «код груза» проставляют его код серии, добавляя до 5 знаков 0 в конце, а в графе «тара вагона» проставляется его тара.

В поле «Отметки о подшипниках» указываются значения: 1 - роликовые подшипники; 0 - подшипники скольжения.

Для груженых контейнеров в поле «Массы тары» указывается суммарный вес груза и тары контейнеров, для порожних – вес тары контейнеров, для порожних вагонов грузового парка, недействующих локомотивов и механизмов в данной позиции указываются три нуля (000). При пересылке съемных пересылочных приспособлений (хлебные щиты, металлические стяжки, поддоны и т.п.) в этой графе проставляется 001.

Для маршрутов, следующих на станцию назначения, с однородным грузом и в адрес одного грузополучателя общий вес нетто груза может указываться у первого вагона маршрута, при общем весе груза более 999 тонн превышение веса (сверх 999) записывается в строках следующих вагонов маршрута, а сведения о всех остальных вагонах маршрута должна заканчиваться отметкой о роликах, за исключением последнего вагона маршрута и вагонов, по которым приводятся полные сведения, по ним вес груза должен быть «000».

Для сцепы общий вес сцепы нужно проставлять у первого вагона, а у последнего «000».

Код станции назначения для груженых вагонов проставляется пятизначным (с контрольным знаком). Эта позиция также заполняется и для порожних вагонов по пересылочным ведомостям и накладным. Для собственных вагонов, пассажирских вагонов, вагонов РП и РС, недействующих локомотивов и механизмов, вагонов МТС и транспортеров станция назначения является обязательным реквизитом.

Код груза проставляется для груженого вагона из вагонного листа. Для порожних цистерн, пересылаемых по полным грузовым документам, проставляется код ранее перевозимого груза. Для вагонов, загруженных мелкими отправлениями, в этой графе проставляется код 00100, среднетоннажными контейнерами - 00200, крупнотоннажными контейнерами - 00300. Для недействующего локомотива с семизначным номером проставляется специальный код.

Код получателя. Проставляется из вагонного листа четырехзначным кодом для всех груженых вагонов, а также для вагонов, следующих:

- с мелкими отправлениями под:
  - выгрузку - 0011
  - сортировку - 0021
  - выгрузку и сортировку - 0031
- с контейнерами под:
  - выгрузку - 0012
  - сортировку - 0022
  - выгрузку и сортировку - 0032
- в речной порт под перевалку в сообщениях:
  - внутреннем - 0013
  - международном - 0023
- в морской порт под перевалку в сообщениях:
  - внутреннем - 0033
  - международном - 0043
- под перегрузку на узкую колею - 0053
- под переадресовку - 0004

Поля 8, 9, 10 предназначены для особых отметок.



Маршрут: нерабочий парк - одной цифрой указывается принадлежность вагона к маршруту, сцепу, группе вагонов, оформленной одной накладной, нерабочему парку, «грузу на своих осях».

Сведения о вагонах, следующих как «груз на своих осях», кодируются цифрой 1, вагоны нерабочего парка отмечаются в этой графе цифрой 9, маршруты кодируются цифрой 2, проставляемой против номеров первого и последнего вагонов маршрута.

Цифра 2 проставляется также против номеров вагонов маршрута, имеющих сведения за первой особой отметкой, а также тех номеров вагонов маршрута, у которых сведения хотя бы в одной из граф «станция назначения вагона», «код груза», «получатель» отличаются от аналогичных сведений по предыдущему вагону маршрута.

Группам вагонов, оформленным одной накладной, присваивается код от 3 до 6. При наличии в составе поезда нескольких таких групп каждой из них присваивается свой код, проставляемый против первого и последнего вагонов, а также вагонов, имеющих сведения за первой особой отметкой.

Сцепам вагонов, расцепка которых запрещена, присваиваются код 7 или 8, проставляемые против первого и последнего вагонов сцепа. Если вагоном сцепа начинается или заканчивается маршрут, то в этой графе для него проставляется цифра 2, а информация о сцепе дается в графе «примечание» словом «сцеп» в строках первого и последнего вагона сцепа.

Транспортеры сцепного типа оформляются как сцеп.

Прикрытие – проставляется одним знаком кода прикрытия в соответствии с признаком схемы прикрытия:

- 1 - вагон с людьми;
- 2 - вагон с проводником (командой), сопровождающим груз;
- 3 - вагон с разрядным грузом ВВ;
- 4 - вагон с разрядным грузом ЯВ;
- 5 - вагон со сжатым или сжиженным газом (груженный или порожний);
- 6 - вагон с легковоспламеняющимся веществом (грузы подкласса 4.1 и 4.2), цистерна с легковоспламеняющейся жидкостью (грузы класса 3) или кислотой;
- 7 - вагон с другими опасными грузами;
- 8 - вагон с легкогорючими грузами;
- 9 - вагон с грузом 13 разряда.

Для вагонов, не требующих прикрытия, в этой графе указывается 0.

Негабаритность, живность, ДБ (длиннобазные вагоны), НГ (запрещение роспуска с горки) коды для вагонов проставляются в графе одним знаком в соответствии с признаком вагона (груза):

- 1 - живность;
- 3 - вагоны с негабаритным грузом;
- 4 - цистерны из подсжатых и сжиженных газов;
- 5 - длиннобазные вагоны;
- 6 - вагоны, требующие осторожности при роспуске с горки;
- 7 - вагоны, не подлежащие роспуску с горки;
- 9 - вагоны с грузом, не подлежащие пропуску через горку.

При нескольких признаках проставляется большая цифра, а при отсутствии указанных признаков проставляется 0

В поле «Количество контейнеров» (5 знаков два дробь два) проставляется количество перевозимых контейнеров (среднетоннажных или крупнотоннажных). В числителе количество груженных, в знаменателе – порожних контейнеров, или срок доставки скоропортящихся грузов (число дробь месяц).

В графе «Код ЕСР выходной пограничной станции» проставляется код выходной пограничной станции, через которую вагон должен быть передан на соседнее государство (заполняется при следовании вагона из России на дороги СНГ и Балтики).

В поле «Тара вагона» проставляется трехзначный вес тары, локомотивов в недействующем состоянии машин и механизмов (все семизначной нумерации).

Дополнительные сведения, характеризующие вагон, заполняются в поле «Примечание» (не более чем шесть алфавитно-цифровых знаков без пробелов).

Справочная информация доступна по сообщению (:222 02:).

## СТРУКТУРА 09 СООБЩЕНИЯ

Структура 09 сообщения состоит из служебного и информационного блоков. Служебный блок состоит из 15 блоков.

Код сообщения – 02														
Код станции передачи (5 -11 знаков)														
Номер поезда (4 знака)														
Код станции формирования поезда (4 знака)														
Номер состава по порядку (3 знака)														
Код станции назначения поезда (4 знака)														
Признак списывания состава (1 знак)														
Число (2 знака)														
Месяц (2 знака)														
Часы (2 знака)														
Минуты (2 знака)														
(: 09	92002	2402	9200	020	9300	1	18	10	13	55	02/02	0	0	0
Номер парка дробь номер путь (5 знаков)														
Признак отпуска (1 знак)														
Код системы (1 знак)														
Отметка о маршруте (1 знак)														

Информационный блок имеет длину в зависимости от количества изменяемых блоков. В целом структура информационного блока состоит из:

- код корректировки (2 знака);
- номер вагона (8 знаков);
- сведения о вагоне – аналогично структуре 02 сообщения.

Справочная информация доступна по сообщению (:222 09:).

Примеры:

- Исключение сведений о вагонах из ТГНЛ

(:09 93467 2120 9300 01 9355 2 12 11 10 30 01/04  
14 27200001  
00 44244444 0 030 93556 12345 1234:).

## СТРУКТУРА 555 СООБЩЕНИЯ

Структура 555 сообщения состоит из служебного и информационного блоков. Служебный блок сходный со служебным блоком 02 сообщения за исключением того, что добавлено первым словом фразы «555».

Информационный блок также сходен с 02 сообщением. Разница заключается в том, что впереди добавлены две фразы:

- код корректировки;
- машинный номер вагона, выданный по 497 сообщению.

Код корректировки может принимать следующие значения:

- 1 - удалить вагон;
- 2 - вставить вагон;
- 3 - изменить сведения о вагоне, начиная с порядкового номера.

Примеры:

- Удаление вагона №56 из ТГНЛ  
(:555 02 9300 2102 9300 15 9200 1 25 11 17 50 1 56:)
- В голову поезда добавляется вагон 6548170 и после вагона № 52 вставляются два вагона с порядковыми номерами № 53 и № 54.  
(:555 02 9300 2102 9300 15 9200 1 25 11 17 50  
2 00 01 6548170 1 020 92023 17801 1613  
2 52 53 2358106 0 020 92002 41011 3256  
2 52 54 6318017 0 010 92004 37180 5611:)
- Замена сведений у вагона с порядковым номером 05  
(:555 02 9300 2102 9300 15 9200 1 25 11 17 50  
3 05 05 4210102 1 020 92002 00300 0012 0 0 0 0 00/00 12/00:)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СООБЩЕНИЙ ОБ ОПЕРАЦИЯХ С ПОЕЗДАМИ (200-209)

На станциях сообщения об операциях с поездами подготавливаются выделенными для этого работниками станции на основе данных настольного журнала движения поездов и локомотивов формы ДУ-3.

Основными информационными сообщениями об операциях с поездами являются:

- с. 200 – сообщение об отправлении поезда;
- с. 201 – сообщение о прибытии поезда;
- с. 202 – сообщение о проследовании поезда через станцию без остановки поезда;
- с. 203 – сообщение о расформировании поезда;
- с. 204 – сообщение о временной остановке поезда;
- с. 205 – сообщение о готовности поезда к отправлению;
- с. 206 – сообщение об операциях с пассажирскими поездами;
- с. 208 – сообщение об объединении, разъединении грузовых поездов;
- с. 209 – сообщение об изменении индекса поезда.

Кроме этого имеется ряд корректировочных и информационных сообщений о правильности ввода и изменении передаваемых сообщений (с. 333, с. 497, ...).

Сообщение 200 подготавливается по станциям формирования и попутным выделенным станциям. Структура 200 сообщения состоит из служебного блока (сведения о поезде) и информационных блоков (сведения о локомотивах и бригадах, следующих с поездом).

Код сообщения												
Код пункта зарождения информации (КПЗ) (5-15 знаков).												
Номер поезда (4 знака)												
Индекс поезда (13 знаков)												
(:	200	9200	2402	9200	020	9300	1	18	10	13	55	02/08
Направление отправления поезда												
Число (2 знака)												
Месяц (2 знака)												
Часы (2 знака)												
Минуты (2 знака)												
Номер парка дробь путь (5 знаков)												

Код пункта зарождения включает:

- код отправителя сообщения (КОС) (5 знаков – код станции передачи сообщения или 1-2 знака – код отделения, при подготовке сообщения в отделении дороги);
- код оператора, подготовившего сообщение (КОП) (1-3 знака), необязательное слово;
- код пункта совершения операции (КСО) (5 знаков) – код станции ЕСР.

В КПЗ ЕСР станции 5 знак контрольный всегда – КПЗ = КОС / КОП + КСО (КСО приводится только при его несовпадении с КОС).

Направление указывается кодом ЕСР следующей выделенной станции (5 знаков) или условным кодом (1-2 знака).

Номер парка дробь номер пути соответствует тому, с которого отправляется поезд.

Информационный блок подготавливается отдельно по каждому локомотиву поезда и включает следующие слова:

Код серии локомотива (3 знака).

Номер локомотива (2-5 знаков)								
				Код вида следования (1 знак).				
			Час явки бригады (2 знака)					
		Минуты явки бригады (2 знака)						
244	23211	1	13	55	0020	21221	‘ИВАНОВ	
...	...	...	...	...	...	...	...	:)
Депю приписки бригады (4 знака)								
Табельный номер машиниста (5 знаков)								
Фамилия машиниста (до 12 знаков)								

В номер локомотива входит (добавленный справа) признак секции:

- 0 – для односекционного;
- 1 – для двух и более секций.

Много секционные локомотивы, имеющие секции с разными заводскими номерами («гибриды») и локомотивы, работающие по системе многих единиц, идентифицируются в сообщении 200 номером любой секции (локомотива), входящей (входящего) в эту тяговую единицу. По каждому локомотиву, участвующему в двойной тяге или подталкивании, требуется отдельный информационный блок 200 сообщения.

Код вида следования принимает следующие значения:

- 1 – движение в голове поезда;
- 2 – движение в двойной тяге;
- 3 – движение в пересылке;
- 4 – одиночное следование (без следования в ремонт и от подталкивания);
- 5 – следование в ремонт одиночным порядком;
- 6 – подталкивание фактическое;
- 7 – одиночное следование от подталкивания;

9 – вторая, третья секции в составе тяговой единицы.

Депо приписки состоит из 2 подблоков: 2 знака кода дороги и 2 знака номера депо.

Фамилия машиниста отделяется от остальной информации апострофом.

При указании фамилии машиниста необязательно указывать депо приписки и табельный номер машиниста и, наоборот, при указании депо и табельного номера, фамилия не вводится.

Сообщение 201 о прибытии поезда подготавливается по станциям назначения и попутным выделенным станциям. Состав слов и порядок их подготовки в 201 сообщении аналогичен правилам подготовки 200 сообщения. Различия заключаются в следующем:

- замена слова «отправление» на «прибытие»;
- вместо направления отправления указывается направление откуда поезд поступил на станцию;
- добавлено 13 слово «признак работы с локомотивом на станции» (1 знак):
  - 0 – работы с локомотивами и бригадами нет;
  - 1 – перецепка локомотива;
  - 2 – смена локомотивных бригад.

Если между предыдущей выделенной станцией отправления поезда и станцией прибытия не производилась перецепка локомотивов или смена бригад, допускается не включать в 201 сообщении информационных блоков. Если поезд сформирован на участке, то передавать сведения о локомотиве не обязательно.

Сообщение 202 о проследовании поезда подготавливается по выделенным станциям, которые поезд проследовал без остановки. Состав слов и порядок подготовки сообщения 202 аналогичен 200 сообщению. Различия заключаются в следующем:

- замена слова «отправление» на «проследование»;
- в 7-й графе заполняется условный код «направления отправления».

Если же к станции проследования примыкает более двух направлений, то графа «проследование» дополняется «направлением, откуда поезд прибыл», которое приводится первым значением и объединяется с «направлением отправления» знаком «+» (плюс). Если между предыдущей выделенной станцией отправления и станцией, подготавливающей сообщение о проследовании этого поезда, не производилась прицепка локомотивов или смена бригад, допускается в сообщении 202 не включать информационные блоки.

Сообщение 203 о расформировании поезда передается на всех станциях, где расформирован поезд (грузовой или порожняк). Состав служебного блока сообщения 203 аналогичен составу 200 сообщения. Различия заключаются в следующем:

- замена слова «отправление» на «расформирование»;
- вместо «направления» указывается номер вагона из расформированного поезда.

Сообщение 204 о временной остановке (бросании) поезда подготавливается по станциям, на которых поезд временно оставлен без локомотива до принятия решения о его дальнейшем продвижении. Состав слов и порядок подготовки

сообщения аналогичны правилам оформления 200 сообщения. Различия заключаются в следующем:

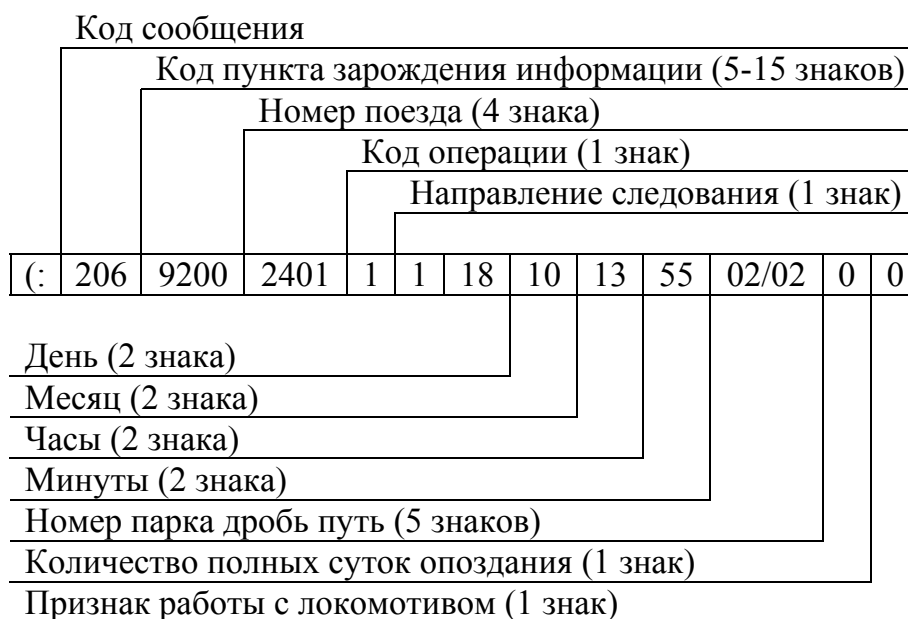
- замена слова «отправление» на «остановку»;
- вместо направления следования указывается «направление, откуда поезд поступил на станцию остановки»;
- добавлено 13 слово «признак работы с локомотивом на станции» (1 знак):
  - 0 – работы с локомотивами и бригадами нет;
  - 1 – перецепка локомотива;
  - 2 – смена локомотивных бригад.

Информационные блоки в сообщении 204 могут отсутствовать.

После перестановки в парк отправления, технического и коммерческого осмотра, прицепки локомотива и опробования тормозов ОТКО передает сообщение о готовности к отправлению 205 сообщение, содержащее сведения о локомотиве и бригаде поезда.

Сообщение 206 об операциях с пассажирскими поездами состоит из служебного блока, отражающего операции с поездами, и информационных блоков, содержащих сведения о локомотивах и бригадах.

Служебный блок 206 сообщения состоит из следующих слов:



Код операции:

- 0 – готовность к отправлению;
- 1 – прибытие;
- 2 – отправление;
- 3 – проследование.

Направление следования:

- для кода операции 1 – направление прибытия;
- для кода операции 2 – направление отправления;
- для кода операции 3 – направление отправления.

Количество полных суток опоздания проставляется в случае опоздания поезда более чем на 24 часа. Дополнительно в этой графе указывается 9 в случае

досрочного прибытия (отправления) поезда, а при отсутствии данных, реквизит может быть опущен или проставлен 0.

Признак работы с локомотивом может принимать следующие значения: 0 – работы нет (может быть опущен); 1 – отцепка локомотива; 2 – смена бригад;

Информационный блок сообщения 206 аналогичен сообщению 200.

Особенностью сообщения 206, в отличие от 200-204, является то, что идентификатором поезда является его номер.

Сообщение 208 об объединении, разъединении грузовых поездов используется в случае необходимости оформить ТГНЛ на поезд, образующийся из двух самостоятельных поездов, на которые в ЭВМ имеются ТГНЛ (объединение), и в случае разъединения поезда, также имеющего ТГНЛ в ЭВМ, на отдельные два поезда.

В служебном блоке указываются данные об образованном (при объединении) или о разъединенном (при разъединении) поезде. Этот блок состоит из следующих слов:

Код сообщения												
Код пункта зарождения информации (КПЗ) (5-15 знаков)												
Номер поезда (4 знака)												
Индекс поезда (13 знаков)												
(:	208	9200	2402	9200	020	9300	3	18	10	13	55	02/08
Код операции (1 знак)												
Число (2 знака)												
Месяц (2 знака)												
Часы (2 знака)												
Минуты (2 знака)												
Номер парка дробь путь (5 знаков)												

Индекс поезда в служебном блоке не должен совпадать с индексами в информационных блоках. Номер поезда соответствует номеру после объединения или разъединения.

Код операции принимает значения:

3 – операция объединения;

4 – операция разъединения.

В информационном блоке на каждый поезд, участвующий в объединении или образующийся после разъединения, составляется свой информационный блок.

Номер поезда (4 знака)							
Индекс поезда							
Номер головного вагона (7-8 знаков)							
2302	9200	020	9300	12345678	12345678	02/04	
...	...	...	...	...	...	...	:)



Номер хвостового вагона (7-8 знаков)

Номер парка дробь путь (5 знаков)

Разъединение поезда возможно, если он раньше был объединен в ЭВМ.

При изменении индекса поезда подготавливается сообщение 209, которое состоит из только служебного блока.

Код сообщения															
Код пункта зарождения информации (5-15 знаков)															
Номер поезда (4 знака)															
Старый индекс поезда (13 знаков)															
(:	209	93004	2419	9500	54	9202	2	10	12	08	20	9400	55	9200	:)
Код операции (1 знак)															
День (2 знака)															
Месяц (2 знака)															
Часы (2 знака)															
Минуты (2 знака)															
Новый индекс поезда (13 знаков)															

Если код отправителя сообщения и станция переадресовки поезда не совпадают друг с другом, код станции переадресовки ставят за кодом отправителя сообщения, объединив их знаком «+» (плюс).

Код операции (причина изменения) имеет следующие значения:

- 1 – переадресовка поезда;
- 2 – ошибка в индексе поезда;
- 9 – указание станции назначения или стыка сдачи для порожних регулированных маршрутов.

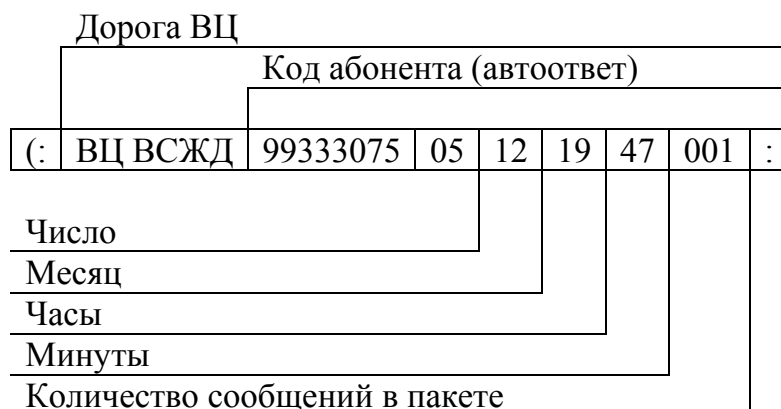
В АСОУП по всем указанным сообщениям предусмотрена справочная информация (с. 222):

- (:222 200:)
- (:222 206:)
- (:222 208:)
- (:222 209:)

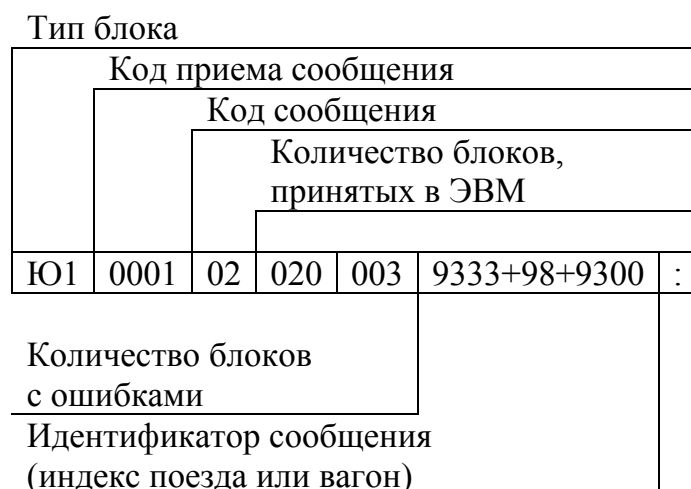
## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### СТРУКТУРА КОРРЕКТИРОВОЧНОГО СООБЩЕНИЯ 497

Сообщение 497 ответ ЭВМ на сообщение, введенное абонентом. После ввода сообщения в ЭВМ абонент получает сообщение 497, состоящее из служебного блока и блоков двух типов: Ю1 и Ю2.



Блок Ю1 характеризует качество приема в ЭВМ одного сообщения.



Код приема сообщения может принимать следующие значения:

- 0000 - принято без ошибок;
- 0001 - сообщение принято;
- 0009 - сообщение не принято;
- 3000 - сообщение принято повторно.

Если сообщение с ошибками, то сообщение 497 включает блок Ю2. Длина блоков Ю2 зависит от количества ошибок. В целом структура информационного блока состоит из машинного блока сообщения, идентификатора ошибочного блока, типа ошибки (выделяется точкой).

Справочная информация в АСОУП доступна по справке – (:222 497:).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### КЛАССИФИКАТОР СЕРИЙ ЛОКОМОТИВОВ

Серия	Код	Количество секций	Серия	Код	Количество секций
1	2	3	1	2	3
Электровозы постоянного тока			2ТЭ10УТ	508	2
ЧС1	101	1	3ТЭ3	524	3
ЧС3	104	1	2ТЭ10Л	527	2
ЧС7	107	2	ДА	532	1
ВЛ10	123	2	3М62У	537	3
ВЛ11	134	2	ТЭ1	541	1
ВЛ15	142	2	ТЭМ5	545	1
ВЛ11М	153	2	2ТЭ10У	549	2
ЧС2	102	1	ВМЭ1	558	1
ЧС200	105	2	ЧМЭ3М	561	1
ВЛ8	121	2	ТЭМ2У	565	1
ВЛ22М	127	1	ТЭМ1М	573	1
ВЛ10У	138	2	4ТЭ10С	577	4
2ВЛ23	151	2	ТЭП10Л	503	1
ЧС2Т	103	1	ТЭП70	506	1
ЧС6	106	2	ТЭ2	521	2
ВЛ8М	122	2	ТЭ10	525	1
ВЛ23	128	1	2ТЭ116	530	2
ВЛ26	141	1	2ТЭ10В	533	2
3ВЛ23	152	3	3ТЭ10В	538	3
Электровозы переменного тока			ТЭМ1	542	1
ВЛ60П/К	201	1	ТЭМ7	547	1
Ф	204	1	ЧМЭ2	556	1
ВЛ80К/Т	224	2	ЧМЭ3Э	559	1
ВЛ80С	240	2	ТЭМ3	563	1
ВЛ85	244	2	3ТЭ3У	570	3
ВЛ86Ф	247	2	2ТЭ130	574	2
ЧС4	202	1	2М62У	579	2
ЧС8	207	2	Тепловозы с гидравлической передачей		
ВЛ80Р	233	2	МГ2	647	1
ВЛ41	241	1	ТГМ3А	651	1
ВЛ86	245	2	ТГК2	654	1
2ВЛ60К	251	2	ТГМ6А	660	1
ЧС4Т	203	1	АДМ	673	1
ВЛ60К	221	1	АЧ2	678	1
ВЛ82М	234	2	АГМУ	687	1

Серия	Код	Количество секций	Серия	Код	Количество секций
1	2	3	1	2	3
ВЛ84	242	2	АГВ	691	1
ВЛ41К	246	1	ТГМ1	649	1
Тепловозы с электрической передачей			ТГМ3Б	652	1
ТЭ7	501	2	ТГМ4А	658	1
ТЭП60	504	1	ТГМ23	662	1
ТЭП75	507	1	ДМС	674	1
ТЭ3	522	2	АЧ2-ПРЦ	679	1
2ТЭ10	526	2	ДГКУ	689	1
М62	531	1	ТГМ3	650	1
2ТЭ10Т	534	2	ТГМ4	653	1
2М62	539	2	ТГМ6	659	1
ТЭМ2	543	1	ДММ	672	1
ТЭМ2М	548	1	АС1А	676	1
ЧМЭ3	557	1	МК15/2	681	1
ЧМЭ5	560	1	ДМ	690	1
ТЭМ7С	564	1	Дизельпоезда		
2ТЭ121	571	2	Д	801	
ТЭ10М	576	3	ДР1А	804	
2ТЭ10С	580	2	Д1	802	
ТЭП10	502	1	ДР1П	806	
2ТЭП60	505	2	ДР1	803	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### НУМЕРАЦИЯ ПОЕЗДОВ

Тип поезда	Диапазон номеров
1	2
<b>Пассажи́рские поезда</b>	
Скорые пассажирские поезда (круглогодичного обращения)	1-99
Скорые пассажирские (летние)	101-149
Скоростные пассажирские	151-169
Пассажи́рские дальние (круглогодичного обращения)	171-299
Пассажи́рские дальние (летние)	301-399
Пассажи́рские разового назначения (вывозные)	401-499
Пассажи́рские разового назначения (пунктирные)	501-599
Пассажи́рские местные	601-699
Туристско-экскурсионные	801-899
Пригородные	6001-6999
<b>Почтово-багажные, грузопассажирские и другие людские поезда</b>	
Почтово-багажные	901-948
Грузопассажирские (по билетам)	951-968
Людские (по грузовым документам)	971-998
<b>Ускоренные грузовые поезда</b>	
Рефрижераторные	1001-1098
Для перевозки молока	1101-1198
Для перевозки грузов в контейнерах	1201-1298
Для перевозки скоропортящихся грузов	1301-1498
Для перевозки живности	1501-1598
<b>Грузовые поезда</b>	
Для перевозки угля и руды в кольцевых маршрутах	1601-1798
Для грузовых поездов из порожних вагонов в составе 400-480 осей с одним локомотивом в голове	1801-1898
Для соединенных поездов, следующих на один и более диспетчерских участков:	1901-1920
первому (головному) поезду	1921-1940
второму поезду	1941-1960
третьему поезду	1961-1980
четвертому поезду	
Сквозные	2001-2998
Участковые	3001-3398
Сборные	3401-3498
Вывозные для уборки и подачи вагонов на отдельные промежуточные станции участка и подъездные пути	3501-3598

Тип поезда	Диапазон номеров
1	2
Передаточные – для передачи вагонов с одной станции узла на другую	3601-3798
Диспетчерские локомотивы для уборки и подачи вагонов на промежуточные станции	3801-3898
Подача вагонов на перегон по коммерческим документам под выгрузку или погрузку и уборку обратно	3901-3998
<b>Локомотивы</b>	
Толкачи	4001-4090
Локомотивы (резервные), следующие без вагонов, а также локомотивы от ускоренных, сквозных, участковых грузовых поездов с прицепленными к ним не более 10-и физическими вагонами без работы на участке	4301-4398
<b>Хозяйственные поезда</b>	
Обкатка пассажирских составов, пробные поезда, обкатка и следование в ремонт локомотивов	5001-5098
Автодрезины и мотовозы	5101-5198
Хозяйственные поезда из вагонов нерабочего парка	5201-5298
Поезда для перевозки воды по хозяйственным документам	5301-5398
Поезда из порожних пассажирских вагонов, следующих в пункты посадки пассажиров, на технические станции и пункты отстоя	5401-5698
Снегоочистители	7001-7098
Восстановительные и пожарные поезда	8001-8098
Поезда из порожних неисправных вагонов, следующих на заводы и вагонные депо для ремонта и переоборудования	9001-9098

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

**СИСТЕМА НУМЕРАЦИИ ВАГОНОВ ГРУЗОВОГО ПАРКА  
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ КОЛЕИ 1520 ММ**

1-я цифра (род вагона)	2-я цифра (основь и основная характеристика вагона)		3-я цифра (дополнительная характеристика вагона)		4-я цифра	5-я и 6-я цифры	7-я цифра	Расчетная масса тары, (т)	Условная длина (в 14 м вагонах)	№ типа вагона
1	2		3		4	5	6	7	8	9
2 Крытый	0	4-х осн. объем кузова менее 120 м <sup>3</sup>	0 – 9	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,7	1,05	200
	0 – 5						9	24,2	1,10	201
	1 – 3	4-х осн. объем кузова 120 м <sup>3</sup>	0 – 9	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 8	23,0	1,05	204
	4 – 7	4-х осн. объем кузова 120 м <sup>3</sup> с ушир. дверн. проемом	0 – 9	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 8	24,0	1,05	206
	6 – 7						9	26,0	1,10	207
	8	4-х осн. объем кузова 120 м <sup>3</sup> с ушир. дверн. проемом	0 – 9	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 8	26,0	1,21	208
9							9	27,0	1,26	209
4 Платформа	0	4-х осн. с длиной рамы до 13,4 м	0 – 9	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,0	1,02	400
	2 – 6	4-х осн. с длиной рамы 13,4 м и более	0 – 9	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 9	20,9	1,05	404

Продолжение табл. прил. 6

1-я цифра (род вагона)	2-я цифра (основь и основная характеристика вагона)		3-я цифра (дополнительная характеристика вагона)		4-я цифра	5-я и 6-я цифры	7-я цифра	Расчетная масса тары, (т)	Условная длина (в 14 м вагонах)	№ типа вагона
1	2		3		4	5	6	7	8	9
6 Полувагон	0-7	4-х осн. с люками в полу	0 – 9	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,0	1,00	600
							9	24,0	1,03	601
	8	4-х осн. с глухим кузовом	0 – 9	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 8	21,1	1,00	608
							9	22,6	1,03	609
	9	8-и осный	0	С люками в полу и торцевыми дверями	0 – 9	0 – 9	0 – 8	44,5	1,45	612
	7 Цистерна	0	4-х осная для нефтебитума и вязких нефтепродуктов	0	Для нефтебитума (бункерный п/в) с облегченной рамой	0 – 9	0 – 9	0 – 8	31,5	1,01
1 – 3				Для нефтебитума (бункерный полувагон)	0 – 9	0 – 9	0 – 8	36,5	1,05	702
5 – 6				Для вязких нефтепродуктов	0 – 9	0 – 9	0 – 8	24,2	0,86	704
1		4-х осная для нефти и темных нефтепродуктов, объем котла 50–63 м <sup>3</sup>	0 – 9	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 8	23,2	0,86	712
							9	24,5	0,88	713
2		4-х осная для нефти, темных и светлых нефтепродуктов, объем котла 50–63 м <sup>3</sup> (сезонная специализация)	0 – 9	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 8	23,2	0,86	720
							9	24,5	0,88	721



1-я цифра (род вагона)	2-я цифра (основь и основная характеристика вагона)		3-я цифра (дополнительная характеристика вагона)		4-я цифра	5-я и 6-я цифры	7-я цифра	Расчетная масса вагоны, (т)	Условная длина (в 14 м вагонах)	№ типа вагона	
1	2		3		4	5	6	7	8	9	
7 Цистерна	3 – 4	4-х осная для светлых нефтепродуктов	0 – 7	Объем котла 73,1 м <sup>3</sup>	0 – 9	0 – 9	0 – 8	23,2	0,86	730	
							9	23,4	0,89	731	
			8	Объем котла 75 м <sup>3</sup>	0 – 9	0 – 9	0 – 8	28,0	0,86	748	
				9	Объем котла 85,6 м <sup>3</sup>	0 – 9	0 – 9	0 – 8	24,7	0,86	732
	5		1	Объем котла 85,6 м <sup>3</sup>	0 – 9	0 – 9	0 – 8	24,7	0,86	732	
	6	4-х осная для химических грузов	0	Для серной кислоты	0 – 9	0 – 9	0 – 8	21,9	0,86	760	
			1	Для улучшенной серной кислоты	0 – 9	0 – 9	0 – 8	20,4	0,86	762	
			3	Для меланжа	0 – 9	0 – 9	0 – 8	21,8	0,86	764	
			4	Для метанола	0 – 6	0 – 9	0 – 8	23,5	0,86	766	
			5		0 – 9	0 – 9	0 – 8	35,3	1,13	750	
			7 – 9	Для остальных химических грузов	0 – 9	0 – 9	0 – 8	21,9	0,86	768	
	7	4-х осная для пищевых продуктов	0	Для спирта	0 – 6	0 – 9	0 – 8	23,2	0,86	770	
				Для спирта, объем котла 85,6 м <sup>3</sup>	7 – 9	0 – 9	0 – 8	24,7	0,86	770	
			1	Для молока	23,3	0,86	772				
					26,0	0,87	773				
	2	Для растительного масла	0 – 9	0 – 9	0 – 8	23,2	0,86	774			

Продолжение табл. прил. 6

1-я цифра (род вагона)	2-я цифра (основь и основная характеристика вагона)		3-я цифра (дополнительная характеристика вагона)		4-я цифра	5-я и 6-я цифры	7-я цифра	Расчетная масса вагоны, (т)	Условная длина (в 14 м вагонах)	№ типа вагона
1	2		3		4	5	6	7	8	9
7 Цистерна	7	4-х осная для пищевых продуктов	3 – 4	Для виноматериалов	0 – 9	0 – 9	0 – 8	28,0	0,86	776
			5	Для патоки	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,3	0,86	778
			8	Для остальных пищевых продуктов	0 – 9	0 – 9	0 – 8	23,3	0,86	780
	9	8-и осная нефтебензиновая	0 – 1	Для нефти и нефтепродуктов, объем котла 159 м <sup>3</sup> габарита ТЦ	0 – 9	0 – 9	0 – 8	51,0	1,34	790
			4 – 5	Для светлых и темных нефтепродуктов, объем котла 140 м <sup>3</sup>	0 – 9	0 – 9	0 – 8	48,8	1,51	794
			7	Для светлых нефтепродуктов, объем котла 161,6 м <sup>3</sup>	0 – 9	0 – 9	0 – 8	51,0	1,52	798
8 Изотермический	0	4-х осный вагон-термос	0 – 1	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 8	33,5	1,58	800
	1	4-х осный вагон-ледник	0	С пристенными карманами	0 – 9	0 – 9	0 – 8	32,0	1,05	806
			4	С потолочными баками	0 – 9	0 – 9	0 – 8	37,0	1,15	808
			7	Для вина	0 – 9	0 – 9	0 – 8	43,6	1,05	810
	3	4-х осный автономный рефрижераторный вагон (АРВ)	0	Со служебным отделением для бригады	0 – 9	0 – 9	0 – 9	52,0	1,44	814

Продолжение табл. прил. 6

1-я цифра (род вагона)	2-я цифра (осноть и основная характеристика вагона)		3-я цифра (дополнительная характеристика вагона)		4-я цифра	5-я и 6-я цифры	7-я цифра	Расчетная масса вагона, (т)	Условная длина (в 14 м вагонах)	№ типа вагона
1	2		3		4	5	6	7	8	9
8 Изотерми-ческий	3	4-х осный автономный рефрижераторный вагон (АРВ)	1	Без служебного отделения для бригады, длиной кузова 19 м	0 – 9	0 – 9	0 – 9	44,0	1,44	816
			3 – 4	Без служебного отделения для бригады, длиной кузова 21 м	0 – 9	0 – 9	0 – 9	46,0	1,58	818
	4	4-х осный грузовой вагон в составе рефрижераторных поездов	0	21-вагонного поезда	0 – 9	0 – 9	0 – 9	41,0	1,30	824
			1	12-вагонного поезда	0 – 9	0 – 9	0 – 9	43,0	1,30	826
	5	4-х осный грузовой вагон в составе 6-и вагонной рефрижераторной секции	0-4	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 9	39,0	1,58	830
	7	4-х осный грузовой вагон в составе 5-ти вагонных рефрижераторных секции	0	Для секции без служ. отд. ЗА-5	0 – 9	0 – 9	0 – 9	39,0	1,30	836
			1	Пост. ГДР со служ. отд.	0 – 9	0 – 9	0 – 9	50,5	1,30	838
			2-6	Для секции постройки БМЗ	0 – 9	0 – 9	0 – 9	39,0	1,58	840
			7-9	Для секций ЗБ-5 постройки ГДР	0 – 9	0 – 9	0 – 9	43,0	1,58	842
	9	8-и осный в составе рефрижераторной секции	0	Характеристики не содержит	0 – 9	0 – 9	0 – 9	67,7	1,77	844

Продолжение табл. прил. 6

1-я цифра (род вагона)	2-я цифра (осноть и основная характеристика вагона)		3-я цифра (дополнительная характеристика вагона)		4-я цифра	5-я и 6-я цифры	7-я цифра	Расчетная масса вагоны, (т)	Условная длина (в 14 м вагонах)	№ типа вагона
1	2		3		4	5	6	7	8	9
9 Прочие	0	4-х осный для перевозки грузов	0	Для аппатитового концентрата модели 10-402	0	0 – 9	0 – 8	26,5	0,83	900
					1 – 9				0,84	908
			1	Для сырья минеральных удобрений	0 – 9	0 – 9	0 – 8	20,5	0,86	902
			2	Зерновоз для перевозки минеральных удобрений	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,0	1,05	901
			3 – 6	Для минеральных удобрений	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,0	0,95	904
			7	Для крытых специализированных	0 – 9	0 – 9	0 – 9	26,0	1,10	905
	8	Саморазгружающийся полувагон	0 – 1	0 – 9	0 – 8	25,0	0,87	906		
	1	4-х осный для перевозки грузов	0	Для агломерата (дл. 10 м) и окатышей	0 – 9	0 – 9	0 – 8	24,0	0,72	910
			2 – 4	Для агломерата (дл. 12 м) и окатышей	0 – 9	0 – 9	0 – 8	23,0	0,86	912
			5	Платформа для лесоматериалов	0 – 5	0 – 9	0 – 8	33,0	1,66	914
					33,5	1,82	984			

Продолжение табл. прил. 6

1-я цифра (род вагона)	2-я цифра (осноть и основная характеристика вагона)		3-я цифра (дополнительная характеристика вагона)		4-я цифра	5-я и 6-я цифры	7-я цифра	Расчетная масса вагоны, (т)	Условная длина (в 14 м вагонах)	№ типа вагона																								
1	2		3		4	5	6	7	8	9																								
9 Прочие	1	4-х осный для перевозки грузов	6	Для технологической щепы	полувагон	0 – 3	0 – 9	0 – 8	30,0	1,50	916																							
				переоб. крыт.	4 – 9	0 – 9	0 – 8	24,2	1,10	917																								
			8	Крытый, переоб. из рефр. сборно-раздаточный	0 – 9	0 – 9	0 – 9	0 – 8	40,0	1,30	918																							
	0 – 9	9				24,9	1,10	919																										
	2	4-х осный для перевозки грузов	0 – 4	Для среднетоннажных контейнеров на базе полувагона, крытого	0 – 9	0 – 9	0 – 9	23,2	1,10	920																								
											5	Крытый для легковесных грузов (ЦМГВ)	0 – 9	0 – 9	0 – 8	42,0	1,76	924																
																			7	Крытый для автомобилей	0 – 9	0 – 9	0 – 8	42,0	1,76	926								
																											8	2-х ярусная платформа для автомобилей	0 – 9	0 – 9	0 – 8	26,0	1,55	928
	3	4-х осный для перевозки грузов	0 – 6	Хоппер для цемента	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,0	0,85	930																								
							9			931																								
			7 – 9	Цистерна для цемента	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,0	0,87	936																								

Продолжение табл. прил. 6

1-я цифра (род вагона)	2-я цифра (осность и основная характеристика вагона)		3-я цифра (дополнительная характеристика вагона)		4-я цифра	5-я и 6-я цифры	7-я цифра	Расчетная масса вагона, (т)	Условная длина (в 14 м вагонах)	№ типа вагона
1	2		3		4	5	6	7	8	9
9 Прочие	4	4-х осная (платформа) для перевозки грузов	0 – 1	Для большегрузных контейнеров (длиной рамы менее 13,4 м)	0 – 9	0 – 9	0 – 8	18,4	1,02	940
			2 – 4	Для большегрузных контейнеров (длиной рамы 13,4 м)	0 – 9	0 – 9	0 – 8	21,0	1,05	942
	4	4-х осная (платформа) для перевозки грузов	5 – 9	Для большегрузных контейнеров (длиной рамы 18,4 м)	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,0	1,40	946
	5	4-х осный для перевозки грузов	0 – 9	Для зерна (хоппер)	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,0	1,05	950
	6	4-х осный для перевозки грузов	0	Для живой рыбы грузовой вагон 2-х ваг. секции	0 – 9	0 – 9	0 – 9	45,0	1,58	956
			1	Для живой рыбы одиночный вагон	0 – 9	0 – 9	0 – 9	41,0	1,05	960
			2	Для скота повышенной вместимости	0 – 9	0 – 9	0 – 8	32,8	1,77	976
			3	Для скота с верхним расположением люков	0 – 9	0 – 9	0 – 8	25,4	1,05	962
			4	Для скота 2-х ярусный	0 – 9	0 – 9	0 – 8	25,4	1,05	964

Продолжение табл. прил. 6

1-я цифра (род вагона)	2-я цифра (осноть и основная характеристика вагона)		3-я цифра (дополнительная характеристика вагона)		4-я цифра	5-я и 6-я цифры	7-я цифра	Расчетная масса вагона, (т)	Условная длина (в 14 м вагонах)	№ типа вагона
1	2		3		4	5	6	7	8	9
9 Прочие	6	4-х осный для перевозки грузов	5	Для скота с нижним расположением люков	0 – 9	0 – 9	0 – 8	24,3	1,25	966
				9			25,6	1,29	967	
			6	Платформа для рулонной стали	0 – 9	0 – 9	0 – 8	30,0	1,05	968
			7	Для перевозки муки	0 – 9	0 – 9	0 – 8	33,8	1,25	972
			8	Цистерна для инертных грузов	0 – 9	0 – 9	0 – 8	25,5	0,86	974
	9	Хоппер со снятой крышей	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,0	0,85	982		
	7	4-х осный для перевозки грузов	0	Цистерна для кальцинированной соды	0 – 9	0 – 9	0 – 8	31,3	1,13	970
			1 – 7	Хоппер для цемента	0 – 9	0 – 9	0 – 8	22,0	0,85	930
							9	22,0	0,87	931
	8 – 9	Цистерна для цемента	0 – 9	0 – 9	0 – 8	25,0	0,86	936		
3 Прочие	0 – 1	4-х осный хоппер-дозатор	0 – 4	Типа ЦНИИ-2, ЦНИИ-3	0 – 9	0 – 9	0 – 8	25,0	0,71	300
			5 – 7	Типа ЦНИИ-ДВ 3М	0 – 9	0 – 9	0 – 8	23,0	0,78	302
			8	Модель 55-76	0 – 9	0 – 9	0 – 8	24,0	0,82	304
	2	4-х осный думпкав	0	Типа 4ВС-50	0 – 9	0 – 9	0 – 8	30,2	0,83	320
			1 – 9	На базе крытого, полувагона	0 – 9	0 – 9	0 – 9	23,2	1,10	920

Продолжение табл. прил. 6

1-я цифра (род вагона)	2-я цифра (осноть и основная характеристика вагона)		3-я цифра (дополнительная характеристика вагона)		4-я цифра	5-я и 6-я цифры	7-я цифра	Расчетная масса вагона, (т)	Условная длина (в 14 м вагонах)	№ типа вагона
1	2		3		4	5	6	7	8	9
3 Прочие	3	4-х осный думпкаар	0 – 9	Типа 4ВС-60	0 – 9	0 – 9	0 – 8	29,0	0,84	330
	4 – 5	4-х осный думпкаар	0 – 9	Типа 6ВС-60, 7ВС-60	0 – 9	0 – 9	0 – 8	27,5	0,85	350
							9	28,0	0,89	351
	6	6-осный вагон для перевозки груза	4	Платформа	0 – 9	0 – 9	0 – 8	40,0	1,80	360
			6	Полувагон	0 – 9	0 – 9	0 – 8	32,0	1,18	362
			7	Цистерна	0 – 9	0 – 9	0 – 8	85,5	1,40	364
			8	3-х вагонной рефрижераторной секции	0 – 9	0 – 9	0 – 9	63,3	1,78	366
			9	Остальные вагоны	0 – 9	0 – 9	0 – 8	29,0	1,09	368
	7	4-осные служебно-технические вагоны рефрижераторных поездов	1	Вагон-машинное отделение, дизель-электростанция 12 ваг. секции	0 – 9	0 – 9	0 – 9	64,1	1,30	370
			2	Вагон-машинное отделение, служебное помещение, дизельный вагон 21-вагонного поезда	0 – 9	0 – 9	0 – 9	70,7	1,29	372
			3	6-вагонной секции	0 – 9	0 – 9	0 – 8	62,9	1,29	384

Оконч. табл. прил. 6



