

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Управление эксплуатационной работой»

А. А. АКСЁНЧИКОВ, О. А. ТЕРЕЩЕНКО

ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ И УЧАСТКОВ

*Одобрено методической комиссией электротехнического
факультета в качестве учебно-методического пособия
для студентов специальности 1-37 02 04 «Автоматика,
телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»*

Гомель 2016

УДК 656.212.5(075.8)

ББК 39.213

А42

Рецензент – начальник службы перевозок Управления Белорусской железной дороги *П. М. Дулуб*

Аксёничков, А. А.

А42 Технология работы железнодорожных станций и участков : учеб.-метод. пособие / А. А. Аксёничков, О. А. Терещенко ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2016. – 47 с.

ISBN 978-985-554-568-3

На основе актуальной классификации железнодорожных станций и их назначения изложены вопросы административного и оперативного управления.

Приведены основы управления движением поездов на железнодорожных участках и изложены принципы, задачи и методы технического нормирования операций транспортного процесса, представлена методика расчета наличной и потребной пропускной способности железнодорожных участков.

Предназначено для студентов электротехнического факультета специальности 1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» при изучении дисциплины «Технология работы железнодорожных станций и участков».

УДК 656.212.5(075.8)

ББК 39.213

ISBN 978-985-554-568-3

© Аксёничков А. А., Терещенко О. А., 2016

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение	4
1 Классификация и назначение железнодорожных станций.....	5
1.1 Классификация железнодорожных станций.....	5
1.2 Функциональное назначение и задачи железнодорожных станций.....	6
2 Административное и оперативное управление железнодорожной станцией.....	10
2.1 Административное управление железнодорожной станцией.....	10
2.2 Оперативное управление железнодорожной станцией.....	15
2.3 Организация автоматизированных рабочих мест оперативных работников железнодорожной станции для реализации процессов планирования и управления эксплуатационной работой.....	18
2.4 Основные технические нормативные правовые акты Республики Беларусь, регламентирующие работу железнодорожной станции.....	22
3 Организация эксплуатационной работы на железнодорожной станции.....	24
3.1 Комплекс технических устройств железнодорожной станции.....	24
3.2 Организация маневровой работы на железнодорожной станции.....	25
3.3 Мероприятия по обеспечению безопасности движения на железнодорожной станции.....	27
4 Организация и управление движением поездов на железнодорожных участках...	28
5 Организация местной работы на железнодорожных участках.....	33
6 Техническое нормирование операций транспортного процесса.....	37
6.1 Техническое нормирование эксплуатационной работы.....	37
6.2 Техническое нормирование маневровой работы.....	39
7 Расчёт наличной пропускной способности железнодорожных участков.....	42
Список литературы.....	47

ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожный транспорт Республики Беларусь относится к группе стратегических отраслей страны, является доминирующим в ее транспортной системе и призван во взаимодействии с другими видами транспорта обеспечивать потребности экономики и населения в перевозках и связанных с ними работах и услугах, безопасность движения транспортных средств, охрану окружающей среды, формирование рынка транспортных работ и услуг.

Для железнодорожного транспорта Республики Беларусь определена доминирующая и возрастающая роль в перевозке транзитных грузов, контейнеров иностранных государств, контрейлерных перевозок. Возрастает доля железнодорожного транспорта в объеме ввоза значительного количества ресурсов импорта для экономики страны – нефти, сжиженного газа, компонентов для химической и автомобильной промышленности.

Железнодорожный транспорт Республики Беларусь в основном интегрируется в Белорусской железной дороге, в состав которой входят 29 республиканских унитарных предприятий, в т.ч. 7 дочерних, 7 обособленных структурных подразделений, 3 представительства Белорусской железной дороги за рубежом.

1 КЛАССИФИКАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ

1.1 Классификация железнодорожных станций

Железнодорожная станция – железнодорожный пункт, имеющий путевое развитие, позволяющее осуществлять операции по приему, отправлению, скрещению и обгону поездов, технические операции с поездами и (или) маневровую работу по расформированию и формированию поездов, а также операции по посадке и высадке пассажиров, их обслуживанию, приему и выдаче грузов, багажа и грузобагажа [3, 9].

Железнодорожная станция (далее – станция) является *структурным подразделением Белорусской железной дороги* и непосредственно подчиняется транспортному республиканскому унитарному предприятию «Отделение Белорусской железной дороги», на полигоне которого она расположена. Подчиненность станции тому или иному транспортному республиканскому унитарному предприятию устанавливается приказом начальника государственного объединения «Белорусская железная дорога».

На станциях выполняются технологические операции и процессы, связанные с организацией и выполнением перевозок пассажиров, груза и багажа.

Станции по своему функциональному назначению в перевозочном процессе и характеру работы подразделяются на следующие *категории*:

- пассажирские;
- пассажирские технические;
- сортировочные;
- участковые;
- грузовые;
- промежуточные.

Отнесение станции к той или иной категории производится приказом начальника государственного объединения «Белорусская железная дорога» по предложению транспортного республиканского унитарного предприятия «Отделение Белорусской железной дороги» на основании анализа эксплуатационной деятельности и технического оснащения. Приоритетом в выборе категории станции является преобладание в оценочных показателях работы одного из следующих *видов деятельности*:

- для пассажирских станций – пропуск и отправление пассажирских поездов, отправление пассажиров;
- пассажирских технических станций – количество операций по переформированию, подготовке и экипировке пассажирских составов и вагонов в рейс, техническому обслуживанию и ремонту пассажирского подвижного состава;

- сортировочных и участковых станций – пропуск транзитного вагонопотока с переработкой и без переработки;
- грузовых станций – погрузка, выгрузка вагонов и сортировка грузов;
- промежуточных станций – пропуск поездов, погрузка и выгрузка вагонов.

В зависимости от объема пассажирских, грузовых и технических операций, сложности эксплуатационной работы станции подразделяются *на классы*: внеклассные, I, II, III, IV, V классов.

Отнесение станций к внеклассным и I классу осуществляется приказом начальника государственного объединения «Белорусская железная дорога», а к II–V классам – приказом начальника транспортного республиканского унитарного предприятия «Отделение Белорусской железной дороги».

Расчеты для отнесения станций к классам осуществляются транспортным республиканским унитарным предприятием «Отделение Белорусской железной дороги» ежегодно по результатам работы за истекший календарный год. Начальнику государственного объединения «Белорусская железная дорога» вносится предложение об отнесении станций к внеклассным и первому классу, которое должно содержать расчет и краткую пояснительную записку по каждой станции.

Открытие и закрытие станций для выполнения всех или некоторых операций производится Белорусской железной дорогой с опубликованием соответствующих сведений в Сборнике правил перевозок и тарифов железнодорожного транспорта общего пользования.

Станции руководствуются в своей работе законодательством Республики Беларусь, нормативными правовыми актами Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, приказами и указаниями руководства государственного объединения «Белорусская железная дорога», транспортного республиканского унитарного предприятия «Отделение Белорусской железной дороги».

Внеклассные и I класса станции, определенные приказом начальника государственного объединения «Белорусская железная дорога» «О структуре Белорусской железной дороги», входят в состав транспортного республиканского унитарного предприятия «Отделение Белорусской железной дороги» на правах обособленного структурного подразделения без права юридического лица и действуют на основе разработанного для них положения станции.

1.2 Функциональное назначение и задачи железнодорожных станций

Станции играют важную роль в организации информационно-управляющего обеспечения перевозочного процесса, ритмичной и поточной технологии, рациональном взаимодействии с грузоотправителями,

грузополучателями, в организации сервиса и обслуживания пассажиров. Работа станций предопределяет качество, надежность, безопасность всей транспортной деятельности.

В зависимости от функционального назначения, роли в экономике региона и перевозочном процессе станции классифицируются на промежуточные, в том числе разъезды и обгонные пункты, грузовые, участковые, сортировочные, пассажирские и технические пассажирские.

Разъезд – раздельный пункт на однопутных железнодорожных участках, имеющий путевое развитие, предназначенное для скрещения и обгона поездов [6, 9].

Для выполнения технологических операций разъезды должны иметь кроме главного пути один или два приемо-отправочных пути, пассажирское здание с помещением для дежурного по станции (ДСП), платформы для посадки и высадки пассажиров, средств связи, устройства СЦБ и т.д.

Обгонный пункт – раздельный пункт с путевым развитием на двухпутных линиях, предназначенный для выполнения операций обгона и пропуска поездов [9].

В необходимых случаях на обгонных пунктах производятся в небольших объемах грузовые и пассажирские операции, а также осуществляется перевод направления движения поезда с одного главного пути на другой, в том числе и при пересечении железнодорожных линий.

Промежуточная железнодорожная станция – железнодорожная станция, предназначенная преимущественно для производства технических операций, связанных с пропуском, скрещением или обгоном поездов, прицепкой и отцепкой вагонов от местных и участковых поездов, а также подачи и уборкой вагонов на места общего и необщего пользования [9].

Кроме того, на отдельных промежуточных станциях производится формирование поездов, обслуживание железнодорожных путей необщего пользования предприятий, оборот пригородных составов и другие технические операции.

Промежуточные станции могут иметь комплекс устройств и сооружений:

- путевое развитие, включающее, кроме главных путей, два-три приемо-отправочных пути, а также погрузочно-выгрузочные пути, вытяжные пути для проведения маневровой работы, примыкания железнодорожных путей необщего пользования, предохранительные тупики и др.;

- пассажирское здание с платформами и другими устройствами;

- складские помещения, площадки, погрузочно-выгрузочные механизмы;

- устройства связи и СЦБ, освещения, водоснабжения и др.

Грузовая железнодорожная станция – железнодорожная станция, преимущественно предназначенная для выполнения операций по приему к перевозке, хранению, погрузке, выгрузке, сортировке и выдаче грузов, оформлению перевозочных документов, а также производства маневровой работы на местах общего и необщего пользования [9].

На грузовой станции производятся следующие виды работ:

- прием груза к перевозке, взвешивание, хранение, погрузка, выгрузка, сортировка и выдача груза; переработка контейнеров;
- оформление перевозочных документов на отправляемые грузы;
- информирование грузополучателей и грузоотправителей о подходе, прибытии и подаче вагонов;
- маневровая работа по подаче вагонов на погрузочно-разгрузочные фронты и их уборка, обслуживание железнодорожных путей необщего пользования предприятий;
- прием, расформирование-формирование местных (сборных, передаточных, вывозных) грузовых поездов;
- техническое обслуживание и коммерческий осмотр поездов и вагонов;
- подготовка комплекта перевозочных документов и отправление грузовых поездов.

Кроме того, на грузовых станциях может осуществляться пропуск транзитных грузовых и пассажирских поездов. На грузовых станциях с массовой погрузкой однородных грузов могут формироваться отправительские маршруты.

Грузовые станции подразделяются в зависимости от рода перерабатываемого груза, места расположения на полигоне Белорусской железной дороги и взаимодействия с иными предприятиями:

- *на обычные станции*, предназначенные для переработки разных грузов (Степянка, Борисов, Пинск, Орша-Восточная, Бобруйск, Речица и др.);
- *наливные станции*, предназначенные для выполнения массовых операций налива (слива) нефтепродуктов (Барбаров, Новополоцк);
- *перегрузочные станции*, предназначенные для выполнения массовых операций по перегрузу в местах стыкования железных дорог различной колеи на государственной границе Республики Беларусь (Брест-Северный, Брузги);
- *специализированные станции*, предназначенные для выполнения массовых операций по переработке определенного рода груза (калийных удобрений – Калий, строительных материалов – Ситница, доломита – Придвинская и др.).

Участковая железнодорожная станция – железнодорожная станция, предназначенная преимущественно для обработки транзитных грузовых и пассажирских поездов, выполнения маневровой работы по расформированию и формированию участковых и местных поездов, обслуживанию мест общего и необщего пользования [9].

На участковых станциях выполняются:

- техническое обслуживание и коммерческий осмотр поездов и вагонов, безотцепочный ремонт вагонов;
- смена локомотивных бригад и, при необходимости, локомотивов транзитных поездов.

Кроме того, на участковых станциях выполняются грузовые и коммерческие операции, обслуживание вагонов различных функциональных назначений, пропуск пассажирских поездов и оборот составов пассажирских поездов (межрегиональных, региональных поездов эконом- и бизнес-класса).

Сортировочная железнодорожная станция – железнодорожная станция, предназначенная преимущественно для массовой переработки вагонов и формирования составов по назначениям, установленным планом формирования поездов, и имеющая для выполнения этих работ соответствующее путевое развитие, сортировочные устройства и маневровые средства [9].

На сортировочных станциях выполняются операции:

- по пропуску транзитного вагонопотока, поступающего в поездах без переработки, а также с частичной переработкой (изменением массы, длины составов поездов, замены групп вагонов групповых поездов);

- пропуску транзитного перерабатываемого вагонопотока и местного вагонопотока, поступающего после расформирования поездов на специальные пути для местных вагонов;

- по коммерческому осмотру и техническому обслуживанию вагонов и устранению выявленных неисправностей;

- смены локомотивов и локомотивных бригад;

- погрузки, выгрузки вагонов, сортировки грузов, обслуживанию железнодорожных путей общего пользования;

- обслуживания специальных вагонов, вагонов с живностью, подготовки грузовых вагонов под погрузку.

Кроме того, может производиться формирование и подготовка в рейс пассажирских поездов.

Пассажирские станции подразделяются на две категории:

- *пассажирская железнодорожная станция* – железнодорожная станция, преимущественно предназначенная для производства операций с пассажирами, багажом, грузобагажом и почтой [9];

- *пассажирская техническая железнодорожная станция* – железнодорожная станция, преимущественно предназначенная для производства технических операций по переформированию, подготовке и экипировке пассажирских составов и вагонов в рейс, техническому обслуживанию и ремонту пассажирского подвижного состава [9].

Основными задачами станции являются:

- выполнение планов и заданий по перевозке грузов в соответствии с Уставом железнодорожного транспорта общего пользования, Законом Республики Беларусь о железнодорожном транспорте, правилами технической эксплуатации Белорусской железной дороги и другими техническими нормативными правовыми актами Белорусской железной дороги;

- обеспечение безопасности движения поездов и маневровой работы,

безопасности работников железнодорожного транспорта и пассажиров, сохранности грузов и подвижного состава, обеспечение требований охраны окружающей природной среды, противопожарной безопасности;

- снижение эксплуатационных расходов и себестоимости перевозок, повышение производительности труда и рентабельности перевозок;
- улучшение условий труда и социальной защиты работников станций.

Повышение культуры производства.

Основными функциями станции являются:

- прием, отправление, пропуск поездов в соответствии с графиком движения поездов;
- прием к перевозке, погрузка, выгрузка, сортировка, выдача грузов, оформление перевозочных документов;
- расформирование и формирование поездов в соответствии с установленным планом формирования грузовых поездов;
- организация работы с пассажирскими поездами и вагонами;
- разработка и осуществление планов и мероприятий по обеспечению безопасности движения и охране труда, техническому обучению и повышению профессиональной подготовки работников станции;
- разработка технологического процесса работы станции;
- разработка техническо-распорядительного акта станции;
- ведение в установленном порядке статистического учета и отчетности;
- передача в республиканское унитарное предприятие «Главный расчетный информационный центр» Белорусской железной дороги (телеграфный код ИРЦ) и прием из него информационных сообщений обо всех грузовых и коммерческих операциях, операциях с поездами и вагонами, выполняемых на станции, показателей, установленных статистической отчетностью;
- контроль за содержанием, устойчивой работой технических средств и устройств станции;
- разработка и проведение мероприятий по обеспечению сохранности грузов и подвижного состава;
- подготовка хозяйства и кадров станции к работе в зимних условиях, организация четкой работы в период снегопадов и метелей.

2 АДМИНИСТРАТИВНОЕ И ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИЕЙ

2.1 Административное управление железнодорожной станцией

Общее руководство работой станции осуществляет **начальник станции (ДС)** в соответствии с Уставом железнодорожного транспорта общего пользования, Законом Республики Беларусь о железнодорожном транспорте, Положением о железнодорожной станции Белорусской

железной дороги, приказами и указаниями, издаваемыми государственным объединением «Белорусская железная дорога» и транспортным республиканским унитарным предприятием «Отделение Белорусской железной дороги». ДС направляет усилия руководителей цехов и трудовых коллективов станции на повышение экономической эффективности их работы, использование передовых технологий и новой техники, интенсификацию производства и в соответствии с действующим законодательством:

- осуществляет и постоянно совершенствует организацию, нормирование и материальное стимулирование труда;
- внедряет прогрессивные формы организации и оплаты труда;
- создает условия для высокопроизводительной работы цехов станции и бригад;
- своевременно доводит до них перспективные и текущие плановые задания, добиваясь их выполнения с меньшей численностью персонала;
- обеспечивает рост производительности труда;
- обеспечивает соблюдение трудовой дисциплины, законодательства о труде, правил и норм охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии.

ДС осуществляет контакты и деловое сотрудничество с другими предприятиями. По вопросам, касающимся обеспечения работы станции, ДС согласовывает перспективные и годовые планы развития, внедрения новой техники, нового строительства и реконструкции предприятий других служб, расположенных в пределах станции.

ДС организует работу станции по выполнению плана перевозок, технических норм эксплуатационной работы, экономических показателей, по обеспечению безопасности движения и охраны труда, соблюдению финансовой дисциплины; определяет основные направления социально-экономического развития станции, совершенствования управления, планирования и функционирования хозяйственного механизма на станции; отвечает за итоговые финансово-экономические результаты работы станции.

Руководство станций ДС осуществляет через своих заместителей (по оперативной работе, грузовой работе, идеологической работе, кадрам и социальным вопросам), начальника вокзала и главного инженера.

В непосредственном подчинении ДС находятся: главный бухгалтер, инженер по организации и нормированию труда, экономист, начальник вокзала, юрист-консульт, начальник штаба гражданской обороны, инспектор по учету и бронированию военнообязанных.

Заместитель начальника станции по оперативной работе (ДСЗ) осуществляет руководство эксплуатационной работой станции, в том числе организацией движения грузовых и пассажирских поездов, выполнением

норм технического плана перевозок и оперативных планов работы, взаимодействием с пограничными и таможенными органами.

ДСЗ обеспечивает:

- безопасность движения поездов, маневровой работы, сохранность вагонного парка в пределах цеха перевозок;
- выполнение заданий по подаче вагонов под погрузку грузов;
- безопасный пропуск и переработку вагонов, в том числе с опасными и негабаритными грузами;
- организацию выполнения сменно-суточных планов эксплуатационной работы и их анализ;
- выполнение нормативов графика движения поездов, норм простоя вагонов и локомотивов на станции, нормы массы состава поезда, анализ их выполнения;
- соблюдение плана формирования поездов;
- организацию работы станционного технологического центра обработки поездной информации и перевозочных документов (СТЦ);
- рациональный подбор, подготовку и правильную расстановку на станции работников цеха перевозок, контроль над их работой;
- координацию работы на станции с таможенными и пограничными органами;
- контроль над содержанием в исправном состоянии станционных путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ и связи;
- организацию работы технического отдела станции по разработке и корректировке ТРА, технологического процесса и местных инструкций, технической документации цеха движения и контроль над ее состоянием на рабочих местах, и знанием этих документов подчиненными работниками;
- организацию работы по охране труда в подразделениях хозяйства перевозок, проведение профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, участие в разработке плана мероприятий по охране труда по своему участку работы;
- контроль над своевременностью и достоверностью информации;
- пожарную безопасность объектов цеха перевозок;
- эстетическое состояние прилегающей территории и зданий, а также рабочих мест работников цеха перевозок.
- комплексное решение вопросов, связанных с улучшением социально-бытовых условий работников хозяйства перевозок, нормальным содержанием производственно-бытовых помещений и рабочих мест, территории станции.

ДСЗ замещает начальника станции в его отсутствие, а также заместителя начальника станции по грузовой работе, главного инженера на период отпуска и болезни.

В непосредственном подчинении ДСЗ находятся: работники диспетчерских смен, помощник начальника станции по безопасности

движения, начальник СЦ, работники технического отдела в части планирования текущей работы станции.

Заместитель начальника станции по грузовой работе (ДСЗМ) руководит грузовой работой станции, добиваясь повышения качества перевозок, эффективного использования подвижного состава и всех технических средств, совершенствования технологических процессов, обеспечения устойчивого выполнения плана перевозок. Решает эти задачи ДСЗМ на основе тесного взаимодействия с заинтересованными предприятиями, службами государственного объединения «Белорусская железная дорога» и отделами транспортного республиканского унитарного предприятия «Отделение Белорусской железной дороги», органами территориального управления, пограничными и таможенными службами.

ДСЗМ обеспечивает:

- организацию грузовой и коммерческой работы станции в соответствии с технологическим процессом, внедрение передовых приемов труда.

- безопасность движения, сохранность перевозимых грузов и подвижного состава в грузовом цехе;

- выполнение заданий по погрузке, выгрузке грузов, простоя местных вагонов по станции и анализ их выполнения;

- организацию работы по охране труда и безопасных методов работы в грузовом цехе;

- выполнение заданных нормативов использования подвижного состава, организацию выгрузки вагонов, устранение коммерческих браков;

- организацию проверки и хранения грузов, задержанных для этой цели таможенными и пограничными службами и др.;

- организацию работы пункта коммерческого осмотра (ПКО), пункта передачи вагонов, мест общего пользования, товарной конторы, центра управления и транспортного обслуживания (ЦУТО), координацию работы причастных служб;

- организацию работы на путях необщего пользования, примыкающих к станции, их исправное техническое состояние;

- контроль над расстановкой кадров работников грузового хозяйства;

- комплексное решение вопросов, связанных с улучшением социально-бытовых условий работников грузового цеха, содержание в чистоте производственно-бытовых и рабочих мест, территории станции (цеха);

- разработку и корректировку технологии работы ПКО, пункта передачи вагонов, товарной конторы, склада временного хранения и путей необщего пользования, наличие и состояние технической документации на рабочих местах, знание ее причастными работниками;

- своевременное и полное взыскание причитающихся железной дороге платежей и сборов, постоянное изыскание дополнительных доходов от представляемых услуг клиентуре.

ДСЗМ является председателем постоянно действующей комиссии по сохранности грузов и работе ПКО. В его непосредственном подчинении находятся работники пунктов коммерческого осмотра вагонов, передачи вагонов, грузового терминала и товарной конторы.

Заместитель начальника станции по идеологической работе, кадрам и социальным вопросам (ДСЗК) ведает вопросами информационного обеспечения коллектива станции, медицинского, торгового и бытового обслуживания работников, разработки и реализации стратегии управления персоналом. Обеспечивает станцию необходимым количеством кадров специалистов и рабочих и формирование на этой основе стабильного трудового коллектива, создание благоприятного социально-психологического климата. Осуществляет комплекс мер по информационному обеспечению работников станции, разрабатывает единую кадровую политику и осуществляет ее через повседневную кадровую работу. Проводит работу по предупреждению возникновения трудовых конфликтов.

ДСЗК несет ответственность:

- за информационное обеспечение коллектива станции и проведение единых дней информации;
- состояние трудовой дисциплины и социально-психологического климата на станции;
- перспективную и текущую потребность в кадрах;
- формирование кадрового резерва для выдвижения на должности руководителей и специалистов станции;
- оформление кадровых документов в установленные сроки и обеспечение их сохранности;
- организацию работы по улучшению социально-бытовых вопросов;
- развитие и организацию культурной и спортивно-оздоровительной работы станции;
- ведение жилищного вопроса;
- работу с общественными организациями и формирования.

ДСЗК является председателем оздоровительной комиссии и комиссии по оказанию материальной помощи работникам.

Главный инженер станции (ДСГ) руководит развитием производственно-технической и технологической базы станции на основе внедрения прогрессивных производственно-технических и экономических решений с максимальным экономическим результатом; формирует программы по разработке и внедрению новой техники, интенсивной технологии и передового опыта; организует работу по рациональному использованию материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов, экономии электроэнергии, топлива, материалов; осуществляет руководство строительством, капитальным и текущим ремонтом производственных технических средств, зданий, сооружений, обеспечивает

создание нормальных социально-бытовых условий работников; организует работу по подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров.

ДСГ обеспечивает:

- разработку технических и экономических мероприятий по ликвидации узких мест в работе станций;
- использование в производстве высокоэффективных технологий, технических новшеств, открытий и изобретений, передового опыта;
- разработку планов и мероприятий научно-технического развития, создание и применение современных технических средств;
- организацию работ по стандартизации и информатизации;
- руководство изобретательской и рационализаторской работой;
- своевременную разработку соответствующей документации, организацию и ход строительства и ремонта объектов станции;
- организацию и проведение мероприятий по охране труда и окружающей среды;
- проведение комплекса мероприятий по снижению травматизма среди работников станции;
- работу технического отдела в части, его касающейся;
- выполнение мероприятий, связанных с подготовкой хозяйства станции к работе зимой.

В своем непосредственном подчинении имеет инженера по охране труда, работников технического отдела (в части, его касающейся) и работников хозяйственной бригады станции.

В отсутствие ДСЗ исполняет его обязанности, на период отпуска и болезни начальника штаба гражданской обороны исполняет и его обязанности.

Схема структуры административного управления станцией приведена на рисунке 2.1. В зависимости от категории и классности станции структура административного управления на различных станциях устанавливается своя.

2.2 Оперативное управление железнодорожной станцией

Оперативное руководство работой станции, контроль за выполнением суточных и сменных планов, управление поездной, маневровой и грузовой работой, обработкой поездов и вагонов возлагается на **руководителя смены** - *маневрового диспетчера (ДСЦ)*, который обеспечивает:

- совместно с дежурным по отделению дороги (ДНЦО), поездным диспетчером (ДНЦ, ДНЦ ЦУП), локомотивным диспетчером (ТНЦ) и дежурным по депо текущее планирование работы станции по 4-часовым периодам;

- организацию выполнения сменного плана поездной и грузовой работы, координацию действий работников других служб, обеспечивающих работу железнодорожной станции;
- рациональное распределение сортировочной работы между сортировочными устройствами, их согласованную деятельность;
- эффективное использование технических средств станции, вагонного и локомотивного парков;
- контроль за выполнением работниками смены Правил технической эксплуатации, инструкций, а также правил по охране труда.

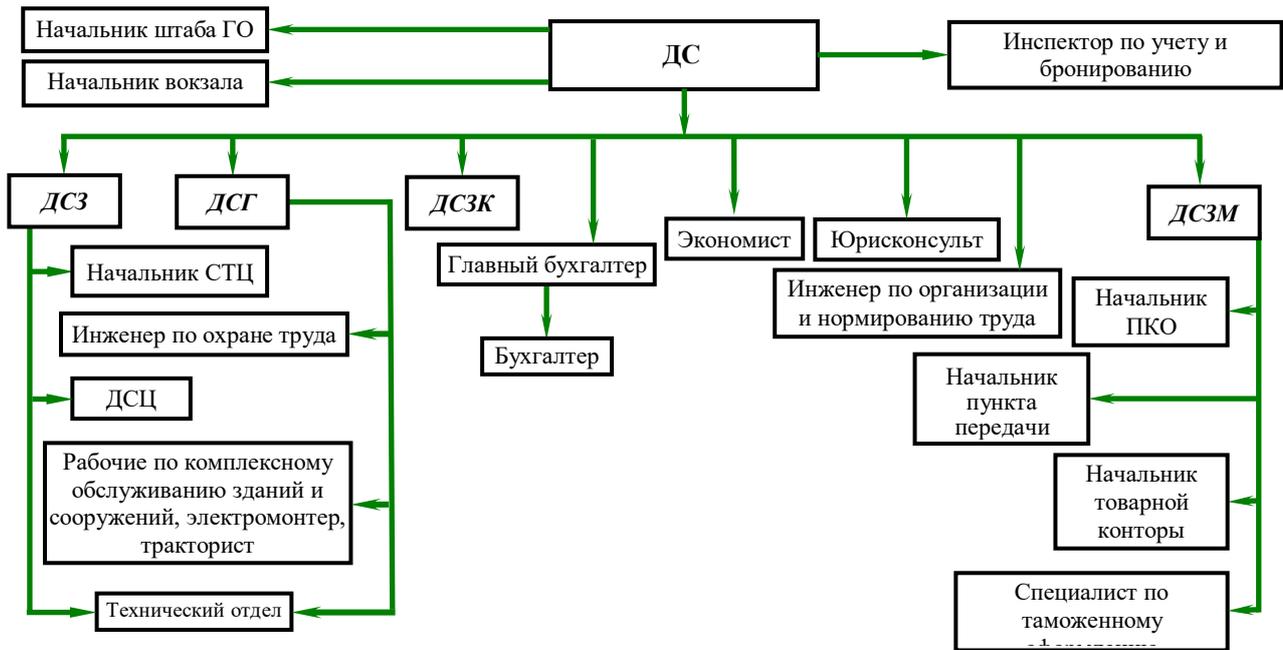


Рисунок 2.1 – Схема структуры административного управления станцией

Маневровый диспетчер обеспечивает оперативное руководство обработкой поездов и составов в парках станции, маневровой работой по расформированию и формированию поездов, уборкой и подачей вагонов к погрузочно-разгрузочным фронтам, пунктам ремонта и подготовки вагонов под погрузку;

- выполнение технологических норм по обработке поездов и вагонов, максимальное сокращение межоперационных интервалов и общего времени нахождения вагонов на станции;

- совместно с оператором при ДСЦ соблюдение установленных норм массы и длины поездов;

- максимальное совмещение операций по расформированию, формированию и обработке составов в парках станции;

- формирование поездов в соответствии с установленным для станции планом формирования;

- контроль за эффективным использованием технических средств станции.

Руководство приемом, отправлением поездов, маневровой работой и обработкой составов ДСЦ осуществляет через дежурных по станции. Распоряжения ДСЦ по обеспечению своевременного и безопасного приема, отправления и пропуска поездов, выполнению маневров, а также бесперебойной работы технических средств станции являются обязательными для работников всех служб, связанных с обработкой, приемом и отправлением поездов.

ДСЦ оперативно подчинены ДСП, дежурный по сортировочной горке (ДСПГ), дежурный по парку (ДСПП), оператор поста централизации, работники пункта технического обслуживания вагонов (ПТО), работники пункта коммерческого осмотра (ПКО), работники станционного технологического центра обработки поездной информации и перевозочных документов (СТЦ), работники пункта передачи вагонов, составители поездов, локомотивные бригады, работники, ведающие погрузкой-выгрузкой вагонов и выполнением других грузовых и коммерческих операций.

Рабочее место ДСЦ оснащается следующими устройствами:

- персональной ЭВМ, включенной в сеть автоматизированной системы управления сортировочной станцией АСУС;

- поездной диспетчерской связью с поездными диспетчерами (ЦУП);

- прямой телефонной связью с начальником станции, ДСПГ, ДСПП, оператором СТЦ (старшим), дежурным локомотивного депо, оператором ПТО, приемосдатчиком грузового терминала, оператором поста централизации;

- радиосвязью с машинистами маневровых локомотивов;

- двусторонней парковой связью.

Прием, отправление и пропуск поездов, выполнение маневровой работы, а также пропуск поездных локомотивов осуществляется единолично ДСП.

Рабочее место ДСП располагается в здании поста электрической централизации (ЭЦ) за пультом электрической централизации перед выносным табло станции [или мониторами, если на станции установлено микропроцессорная централизация (МПЦ)] и оборудовано:

- поездной диспетчерской связью с ДНЦ (ДНЦ ЦУП);
- прямой внутростанционной связью с ДС, ДСЗ, ДСЦ, операторами ПТО и СТЦ, операторами при ДСП, дежурным по локомотивному депо, приемосдатчиком грузового терминала, оператором поста централизации, ДСПП, ДСПГ;

- поездной межстанционной связью с ДСП прилегающих перегонов;
- радиосвязью с машинистами поездных и маневровых локомотивов;
- двусторонней парковой связью.

Рабочее место ДСПГ располагается за пультом ЭЦ в помещении комплекса ГАЦ, непосредственно около спускной части сортировочной горки. ДСПГ обеспечивает расформирование и формирование составов на основе сортировочных листов, выдаваемых АСУС. При организации расформирования поездов ДСПГ руководствуется распоряжениями ДСЦ.

Схема структуры оперативного управления эксплуатационной работой станции приведена на рисунке 2.2.

Структура оперативного управления эксплуатационной работой зависит от объема работы и технического оснащения станции.

2.3 Организация автоматизированных рабочих мест оперативных работников железнодорожной станции для реализации процессов планирования и управления эксплуатационной работой

Информационное обеспечение перевозочного процесса на железнодорожной станции осуществляется посредством автоматизированной системы управления станцией (АСУС).

АСУС представляет собой совокупность автоматизированных рабочих мест оперативного персонала, функционирующих в условиях информационного взаимодействия между собой и с автоматизированной системой дорожного уровня – информационная аналитическая система поддержки управленческих решений по грузовым перевозкам (ИАС ПУРГП).

В АСУС могут объединяться следующие автоматизированные рабочие места:

- оператора при ДСП – АРМ ДСП;
- оператора при ДСП (по выдаче предупреждений) – АРМ по выдаче предупреждений;

- оператора СТЦ (по прибытию) – АРМ ТКП;
- оператора СТЦ (по отправлению) – АРМ ТКО;
- маневрового диспетчера и оператора СТЦ – АРМ НДСЦ;

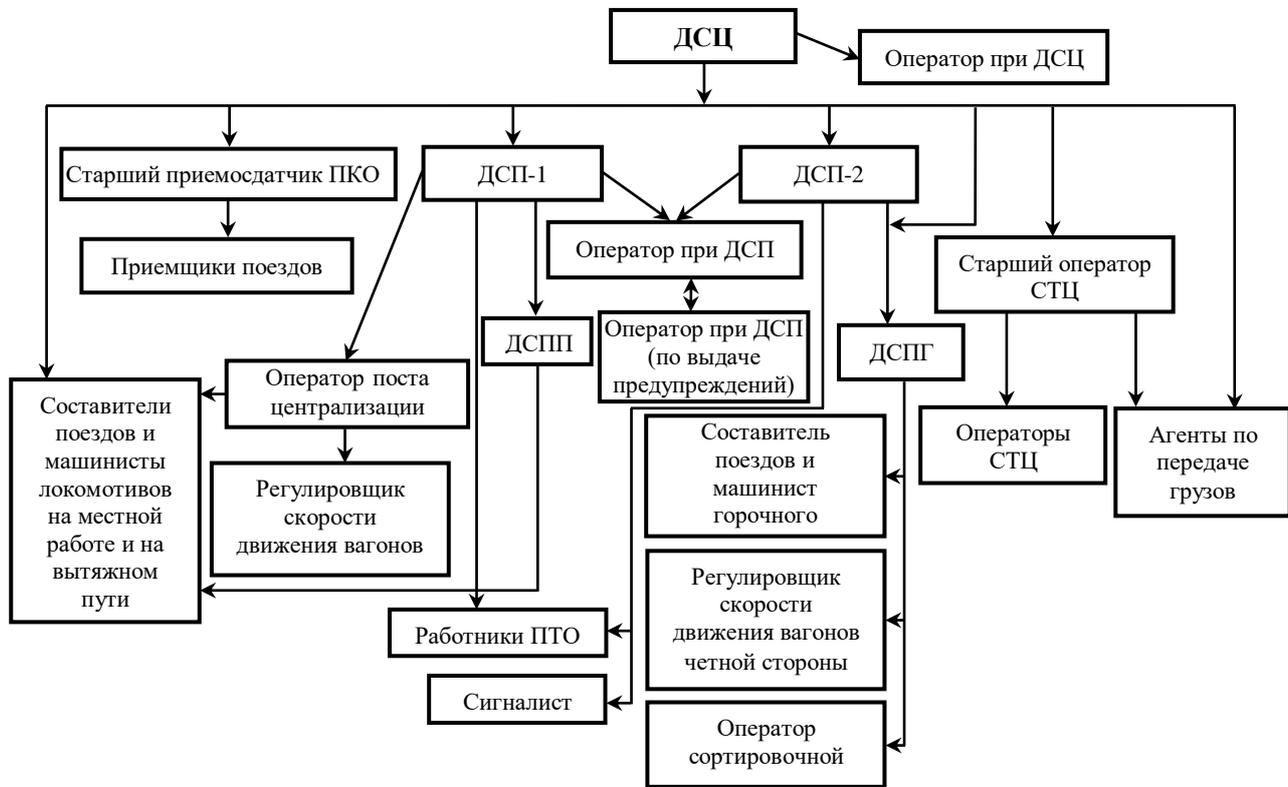


Рисунок 2.2 – Схема структуры оперативного управления работой станции

- оператора СТЦ (сведениста) – АРМ ОСО;
- оператора СТЦ (по информации) – АРМ линейного уровня станции;
- приемосдатчика груза и багажа ПКО – АРМ ПКО;
- приемосдатчика грузового терминала – АРМ ПСГ;

Автоматизированное рабочее место представляет собой персональную ЭВМ с подключенным принтером. Все АРМы с помощью локальной вычислительной сети объединены в единое целое и работают на основе общего банка данных.

Автоматизированное рабочее место ДСЦ обеспечивает:

- текущее планирование работы станции по 4-часовым периодам;
- расчет очередности расформирования поездов;
- учет и обработку информации о начале и окончании технологического процесса обработки составов, вагонов, грузов;
- изменение специализации путей сортировочно-отправочного парка;
- учет прицепки-отцепки вагонов от составов поездов с корректировкой натуральных листов и ТГНЛ;
- учет расформирования поездов;
- расчет, формирование и выдача на рабочее место ДСПГ сортировочных листков на расформировываемые поезда;
- формирование ТГНЛ по результатам накопления вагонов в сортировочно-отправочном парке;
- ведение накопительных ведомостей для каждого пути сортировочно-отправочного парка.

АРМ НДСЦ позволяет отслеживать время нахождения вагонов, принадлежащих другим железнодорожным администрациям и операторам подвижного состава, на Белорусской железной дороге из числа находящихся на станции на текущий момент. В течение всей смены дает информацию о наличии и нахождении на станции вагонов с опасными грузами.

Автоматизированное рабочее место оператора при ДСП обеспечивает:

- прием и выдачу информации о подходе поездов и состоянии приемо-отправочных путей;
- прием из ИРЦ и обработку плана подвода поездов;
- расчет плана прибытия поездов;
- выбор путей приема поездов;
- расчет плана отправления поездов;
- формирование и передачу в ИАС ПУРГП сообщений о прибытии, проследовании, отправления, отправление без локомотива поездов;
- подготовку предупреждений по направлениям в электронном виде и выдачу распечатки на поезда.

Автоматизированные рабочие места операторов СТЦ обеспечивают обработку документов на поезда, прибывшие в расформирование, поезда своего формирования и транзитные. При этом выполняются следующие функции:

- корректировка ТГНЛ по результатам натурной проверки номеров вагонов;
- корректировка натуральных листов на транзитные поезда при прицепке или отцепке вагонов;
- разметка ТГНЛ по назначениям плана формирования поездов;
- подготовка и вывод на печать документов на отправляемый поезд (натурный лист, справка для заполнения маршрута машиниста);
- поиск вагонов (установление местонахождения вагона по номеру).

АРМ ОСО оператора СТЦ (сведениста) позволяет вести в электронном виде следующие документы:

- отчет формы ДО-2 «Отчет о вагонном парке за сутки (нахождение вагонов на станции)»;
- журнал формы ДУ-4 «Балансовый журнал вагонооборота железнодорожной станции. Прибытие/отправление вагонов по железнодорожной станции – безномерной учет»;
- книга формы ДУ-9 «Книга учета простоя вагонов по безномерному учету».

Для своевременного обеспечения причастных работников станции достоверной и полной информацией об экспортно-импортных перевозках используется автоматизированная система передачи вагонов – АС СПВ, которая предназначена для автоматизации:

- операций по составлению и обработке документов на поезда, вагоны, контейнеры и грузовые отправки на СПВ;
- процессов обмена информацией с ИАС ПУРГП и другими смежными системами, эксплуатируемыми на Белорусской железной дороге;
- учета и отчетности на СПВ по приему и сдаче грузовых поездов.

Каждое автоматизированное рабочее место оперативных работников обеспечивает информационное взаимодействие с другими АРМами через локальную вычислительную сеть.

АСУС в порядке межмашинного обмена обеспечивает передачу в ИАС ПУРГП следующей информации:

- сообщений о прибытии, расформировании, изменении индекса и отправлении поездов;
- телеграмм-натурных листов;
- данных об изменении составов поездов на станции (отцепка и прицепка вагонов, разъединении и объединении составов);
- корректировок сведений о вагонах.

2.4 Основные технические нормативные правовые акты Республики Беларусь, регламентирующие работу железнодорожной станции

Выполнение работниками станции своих функциональных обязанностей и эксплуатационной работы на станции регламентируют следующие технические нормативные правовые акты Республики Беларусь:

1 *Закон Республики Беларусь «О железнодорожном транспорте»*, который определяет правовые, экономические и организационные основы деятельности железнодорожного транспорта Республики Беларусь, регламентирует его взаимоотношения с республиканскими органами государственного управления, местными исполнительными и распорядительными органами, потребителями работ и услуг железнодорожного транспорта и другими видами транспорта.

2 *Устав железнодорожного транспорта общего пользования*, регулирующий отношения, возникающие между государственным объединением «Белорусская железная дорога», организациями, входящими в его состав, осуществляющими перевозки грузов, пассажиров, багажа и грузобагажа, иными перевозчиками в случае, если возможность предоставления таким перевозчикам доступа к услугам инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования (далее – инфраструктура) для осуществления перевозок предусмотрена международными договорами Республики Беларусь (далее – перевозчики), грузоотправителями (отправителями), грузополучателями (получателями), пассажирами, владельцами инфраструктуры, владельцами железнодорожных путей необщего пользования, другими физическими и юридическими лицами при пользовании ими услугами железнодорожного транспорта общего пользования, а также определяющий порядок организации перевозок пассажиров, грузов, багажа и грузобагажа, основные правила эксплуатации железнодорожных путей необщего пользования и отношения перевозчиков с организациями других видов транспорта.

3 *Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь*, устанавливающий правила и нормы по обеспечению технической безопасности на железнодорожном транспорте, в том числе:

- требования к организации функционирования, обслуживанию, технической эксплуатации сооружений и устройств железнодорожного транспорта (сооружений и устройств путевого хозяйства, технологической электросвязи, технологического электроснабжения, устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожного подвижного состава);

- требования по сигнализации на железнодорожном транспорте (светофоры, сигналы ограждения, ручные и звуковые сигналы на железнодорожном транспорте, сигнальные указатели и знаки, их

классификация, словесное и графическое описание, правила применения и работы);

- технологические процессы организации движения поездов, их приема и отправления, работы диспетчера поездного, маневровой работы на станциях;
- порядок (регламент) переговоров и действий работников железнодорожного транспорта при поездной и маневровой работе.

4 Положение о железнодорожной станции Белорусской железной дороги, которое устанавливает назначение, характер работы станции, основные виды ее деятельности, технологическое и техническое обеспечение работы станции; порядок разработки технологического процесса работы станции; общие права и обязанности начальника, работников станции Белорусской железной дороги; требований к использованию и содержанию инфраструктуры, экономические и производственные взаимоотношения станции с транспортным республиканским унитарным предприятием «Отделение Белорусской железной дороги» и Управлением государственного объединения «Белорусская железная дорога».

5 Типовой технологический процесс работы сортировочной и участковой станций Белорусской железной дороги, устанавливающий требования к технологическому процессу работы сортировочной и участковой станций Белорусской железной дороги: по составу и содержанию технологического процесса работы станции; совмещению и параллельности операций, их поточности во всех парках и районах станции, непрерывности обработки поездов и вагонов, наиболее рациональным маршрутам следования: поездов, маневровых составов, локомотивов в пределах парков, районов станции, обеспечивающих минимальный простой в ожидании выполнения операций (межоперационных перерывов); сокращению продолжительности каждой операции за счет применения высокоэффективных технологических решений и наиболее эффективного использования технических средств; взаимодействию станции со смежными подразделениями линейного уровня Белорусской железной дороги, а также с примыкающими к станции подъездными путями на основе единых технологических процессов; расчету нормативов эксплуатационной деятельности.

6 Типовая технологическая карта эксплуатационной работы промежуточной станции Белорусской железной дороги, определяющая систему организации эксплуатационной работы промежуточных станций 2, 3, 4-го классов Белорусской железной дороги. Предназначена для руководителей станций и устанавливает: состав и содержание технологической карты эксплуатационной работы промежуточной станции дороги; совмещение и параллельность операций обработки поездов и вагонов, рациональные и безопасные маршруты движения поездов, вагонов, локомотивов; должностные обязанности для исполнителей; порядок расчета

нормативов времени на выполнение технологических операций и затрат ресурсов на эксплуатационную деятельность; взаимодействие со сторонними предприятиями и организациями.

7 Другими техническими нормативными правовыми актами Республики Беларусь, регламентирующими отдельные вопросы деятельности станций.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ

3.1 Комплекс технических устройств железнодорожной станции

Комплекс технических устройств железнодорожной станции должен соответствовать требованиям Правил технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь (ПТЭ). Комплекс технических устройств устанавливается технико-распорядительным актом железнодорожной станции (ТРА) и включает:

- число сортировочных систем – одна система, две системы;
- размещение парков станции – последовательное (прибытия, сортировочного, отправления), комбинированное и параллельное, а также расположение относительно их устройств локомотивного, вагонного и иных хозяйств;
- способы производства маневров – горочная или безгорочная станция;
- количество примыкающих к станции железнодорожных участков (далее – участков), число главных путей на примыкающих перегонах и оснащение их средствами сигнализации и связи для организации движения поездов (односторонняя или двусторонняя автоматическая и полуавтоматическая блокировки);
- электрификацию путей и парков станции;
- устройства управления стрелками и сигналами на станции.

В ТРА приводится характеристика путевого развития парков (главные пути, приемо-отправочные, сортировочные, погрузочно-выгрузочные, пути для отстоя мотор-вагонного подвижного состава и др.) и основных устройств станции.

Сортировочные устройства на станциях Белорусской железной дороги. В зависимости от потребных размеров и структуры перерабатываемого вагонопотока в соответствии с планом формирования грузовых поездов на станциях (сортировочных, участковых и грузовых) имеются основные и вспомогательные сортировочные устройства. Для выполнения функций основных сортировочных устройств сооружаются сортировочные горки повышенной, большой, средней и малой мощности, работа которых основана на использовании силы тяжести вагонов.

Тип и мощность сортировочной горки устанавливается в зависимости от среднесуточных объемов переработки вагонов [8]. Различают сортировочные горки мощности:

- *повышенной*, перерабатывающие более 5500 вагонов в среднем в сутки или при числе путей в сортировочном парке более 40;
- *большой* – от 3500 до 5500 вагонов в среднем в сутки или при числе путей в сортировочном парке от 30 до 40;
- *средней* – от 1500 до 3500 вагонов в среднем в сутки или при числе путей в сортировочном парке от 17 до 30;
- *малой* – от 250 до 1500 вагонов в среднем в сутки или при числе путей в сортировочном парке от 4 до 16.

Выбирая тип сортировочной горки при несоответствии количества переработанных вагонов на сортировочной горке и путей в сортировочном парке приоритет отдается показателю по переработанным вагонам.

По техническому оснащению сортировочные горки бывают: автоматизированными, механизированными и немеханизированными с несколькими тормозными позициями.

Для выполнения функций вспомогательных сортировочных устройств на станциях могут использоваться негорочные устройства – вытяжные пути, расположенные на уклоне или горизонтальной площадке.

Вытяжные пути бывают специального профиля и непрофилированные. В качестве движущей силы используется сила маневрового локомотива.

На станциях также могут располагаться следующие подразделения (комплексы):

- *путевой*, который обеспечивает капитальный, средний и текущий ремонты железнодорожного пути, его содержание в исправном, работоспособном состоянии с высоким уровнем эксплуатационной надежности работы;

- *локомотивный*, предназначенный для технического обеспечения эксплуатации электропоездов и тепловозов, их работоспособности, выполнения плановых и других видов ремонта, экипировки и подготовки локомотивов в рейс, полного и своевременного обеспечения локомотивами заданных размеров движения поездов и маневровой работы;

- *вагонный*, состоящий из вагонных депо, в которых выполняется ремонт различных типов грузовых и пассажирских вагонов; пунктов подготовки вагонов под погрузку, ПТО вагонов на станциях;

- дистанции сигнализации и связи, электроснабжения и другие комплексы.

3.2 Организация маневровой работы на железнодорожной станции

Управление маневровыми передвижениями осуществляется посредством комплекса технических средств, связанных с приготовлением маршрутов, показаниями маневровых светофоров, использованием различных стационарных и переносных систем и средств передачи сигналов машинисту – радио, звуковые сигналы, ручные видимые сигналы. В маневровых районах, где стрелочные переводы входят в систему

электрической централизации для выполнения маневров, их могут передавать на местное (локальное) управление, и перевод осуществляется с пультов, установленных на маневровых колонках непосредственно в районах маневровой работы.

Руководителем маневров является работник, который непосредственно управляет действиями всех работников, участвующих в маневровой работе. Обычно руководителем маневров является составитель поездов.

Машинист может привести в движение локомотив только по сигналу или указанию руководителя маневров. Маневры с вагонами, занятыми людьми, а также с вагонами, загруженными взрывчатыми материалами, производятся с особой осторожностью, без толчков и резких остановок.

Общая система организации маневровой работы, обеспечения ее безопасности определяется технологическим процессом работы станции и прилагаемыми к нему местными инструкциями, разработанными с учетом требований ПТЭ.

Станция может разделяться на отдельные маневровые районы, в каждом из которых работает, как правило, один маневровый локомотив. Маневровые бригады могут быть обучены и специализированы для работы в одном маневровом районе или, при необходимости комплексного их использования, в нескольких маневровых районах.

Маневрами называются всякие перемещения локомотивов вхолостую (без вагонов) или с вагонами (составами) для целенаправленного выполнения операций технологического процесса. По характеру работы маневры делятся:

- на *сортировочные* – разъединительные по заранее установленным признакам, состоящие в расстановке вагонов, находящихся в составе, по разным путям для образования одинаковых по назначению групп;

- *группировочные* – соединительные, заключающиеся в подборке вагонов (групп вагонов) с разных путей в состав в определенном порядке;

- *перестановочные* – для перестановки вагонов из парка в парк и с пути на путь, подачи (уборки) на пути общего пользования станции, пути необщего пользования и т.д.;

- *специальные* – для осаживания вагонов в сортировочном парке, подтягивания, перемещения их при взвешивании, перевеске, промывке и т.д.

По назначению маневры подразделяются на операции:

- *расформирования* поездов, т.е. сортировка вагонов в соответствии с их назначением (для груженых транзитных – по назначениям плана формирования грузовых поездов, груженых местных – по путям выгрузки, порожних – по роду вагонов, неисправных – по пунктам ремонта и т.д.);

- *формирования* – соединение вагонов в поездной состав в соответствии с планом формирования грузовых поездов и расстановки их с требованиями

ПТЭ. Формируют поезда одновременно с расформированием – сортировкой вагонов, т.е. совмещаются два наиболее трудоемких станционных процесса.

- *прицепки и отцепки вагонов* от поездов;
- *подачи и уборки вагонов* на(с) пути необщего пользования и пути общего пользования;

- *грузовые*, выполняемые с вагонами на погрузочно-выгрузочных путях общего пользования станции (расстановка по грузовым фронтам, перестановка, сборка) и путях необщего пользования;

- *прочие*, применяемые для перестановки вагонов из парка в парк с какими-то специальными целями, подачи их на вагоно-ремонтные пути (пункты), в депо, на пути для устранения коммерческого брака и т.д.

Взаимоотношение станции с путями необщего пользования промышленных предприятий и организаций регламентируется *Уставом железнодорожного транспорта общего пользования, договором на эксплуатацию подъездного пути и договором на подачу и уборку вагонов*.

Передача вагонов на пункты местной работы (пути необщего пользования) и прием после выполнения грузовых операций в соответствии с договором осуществляется: при обслуживании локомотивами ветвевладельца – на приемо-сдаточных путях; при обслуживании пути необщего пользования локомотивом станции – на местах погрузки и выгрузки.

До подачи под грузовые операции вагоны осматриваются приемосдатчиком груза и багажа и осмотрщиком вагонов в коммерческом и техническом отношении. Время на приемосдаточные операции (составление памятки, проверка пломб, запоров) устанавливается одна минута на вагон, но не более 30 минут на всю поданную группу. Одновременно с приемосдаточными операциями производятся подготовительно-заключительные операции (закрытие люков, очистка вагонов, снятие разметок).

Организация маневровой работы с вагонами, подаваемыми на пункты местной работы (пути необщего пользования) для выполнения грузовых операций должна обеспечивать:

- безопасность маневровых передвижений и технику безопасности составительских бригад;

- обработку вагонов в установленные технологическим процессом сроки с минимальной затратой маневровых средств;

- сохранность подвижного состава;

- максимальную загрузку грузовых фронтов.

Уборка вагонов с грузовых фронтов на станцию осуществляется по мере готовности с учетом первоначального освобождения фронтов, в адрес которых имеются на станции вагоны, и наилучшего использования маневровых локомотивов.

3.3 Мероприятия по обеспечению безопасности движения на железнодорожной станции

Для обеспечения безопасности движения на станции применяются передовые технологии пропуска поездов и проводятся профилактические мероприятия.

Технологии работы с поездами. Поезда, имеющие вагоны с негабаритными грузами и взрывчатыми материалами, пропускаются в пределах станции только по специально выделенным и указанным в ТРА станции путям, которые имеют расстояние между осями соседних путей не менее 4800 мм.

Перед пропуском по станции поездов с вагонами, загруженными негабаритными грузами должны, соблюдаться необходимые меры по обеспечению безопасности людей, работающих на станционных путях.

Маневры с вагонами, имеющими негабаритный груз или взрывчатые материалы, производятся со скоростью не более 15 км/ч.

Запрещается:

- производить маневры толчками и распускать с сортировочной горки платформы и полувагоны, загруженные грузами боковой и нижней негабаритности 4, 5 и 6-й степеней, верхней негабаритности 3-й степени и сверхнегабаритными, а также груженные транспортеры;

- пропускать через сортировочную горки груженные и порожние транспортеры, имеющие 12 и более осей, и груженные транспортеры сцепного типа грузоподъемностью 120 тонн при наличии в сцепе одной или двух промежуточных платформ;

- ставить в длинносоставные поезда вагоны с негабаритными грузами боковой и нижней негабаритности, кроме грузов негабаритности 1–3-й степеней.

Профилактические мероприятия. Для обеспечения бесперебойной работы станции по приему, отправлению поездов и переработки вагонопотоков в зимних условиях проводится своевременная подготовка станционного хозяйства, которая включает:

- комиссионное обследование хозяйства станции, разработка и утверждение планов-графиков устранения недостатков;

- анализ работы за прошедшую зиму, разработку мероприятий по подготовке к работе в зимних условиях;

- формирование бригад во главе с дорожными мастерами (бригадирами пути) для очистки путей и междупутей от остатков грузов, мусора, растительности и выделение для их работы погрузочной техники и подвижного состава;

- разработку оперативных планов снегоборьбы на станции и дистанции пути;

- и другое.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЧАСТКАХ

Организация движения поездов – система мероприятий, обеспечивающая безопасность движения, слаженность действий всех подразделений Белорусской железной дороги, минимальные сроки доставки грузов и перевозки пассажиров, использование высокопроизводительных технических средств и передовой технологии.

Технологической основой организации движения поездов является график движения поездов (рисунок 4.1), который определяет слаженность в работе подразделений железнодорожного транспорта, последовательность занятия поездами железнодорожных перегонов (далее – перегонов), время отправления и прибытия по каждому раздельному пункту, скорости движения по перегонам, нормы времени стоянок на станциях, массу и длину поездов.

Движением поездов на участке должен руководить только один работник – поездной диспетчер (ДНЦ), отвечающий за выполнение графика движения поездов на обслуживаемом участке. Приказы ДНЦ подлежат безоговорочному выполнению работниками, непосредственно связанными с движением поездов на данном участке. ДНЦ обязан максимально использовать технические средства для обеспечения заданных размеров движения поездов, контролировать работу станций, своевременно давать указания по движению поездов ДСП, а при необходимости и машинистам поездных локомотивов, следить за приемом и отправлением поездов на станциях, вести график исполненного движения поездов, на котором фиксируются сведения о поездах, а также все нарушения нормальной работы на участке и их причины.

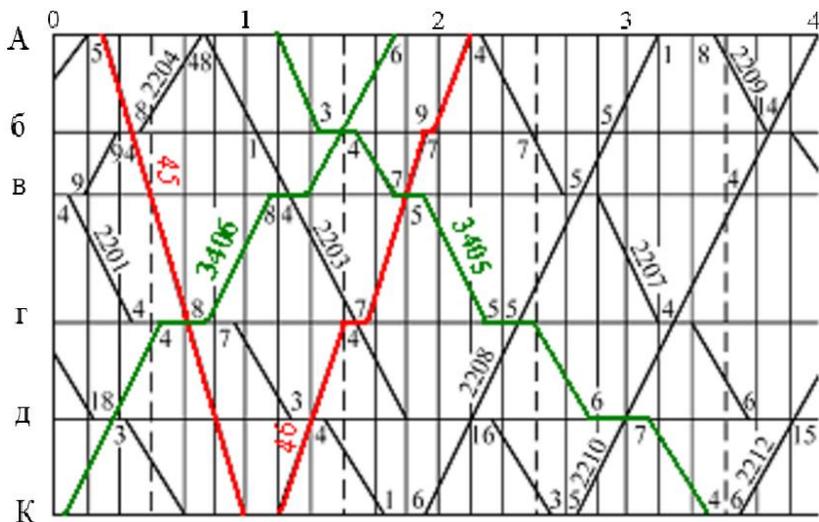


Рисунок 4.1 – Фрагмент графика движения поездов

Каждая станция и путевой пост в части руководства движением поездов и каждый поезд должны находиться одновременно в распоряжении только одного работника: станция – ДСП, а на участках, оборудованных диспетчерской централизацией, – ДНЦ, пост – дежурного по посту, поезд – машиниста ведущего локомотива (моторвагонного поезда).

На крупных станциях может быть несколько ДСП, каждый из которых единолично распоряжается движением поездов в пределах только своего района управления. Прием поездов на станцию должен производиться на свободные пути и только при открытом входном сигнале.

На отдельных станциях на один путь могут приниматься два моторвагонных поезда. В исключительных случаях поезд может быть принят на станцию при запрещающем показании или погасших основных огнях входного светофора по пригласительному сигналу, с проводником или по специальному разрешению ДСП.

Отправление поезда со станции должно производиться только при разрешающем показании выходного светофора и свободности не менее одного блок-участка на перегоне при автоматическими блокировке или согласии соседней станции при других средствах сигнализации и связи. В исключительных случаях поезд может быть отправлен при отсутствию или запрещающем показании выходного сигнала по специальному разрешению. Восстановительные, пожарные поезда и вспомогательные

локомотивы во всех случаях отправляются на перегон, закрываемый для движения всех других поездов.

Как правило, однопутные участки (перегоны) оборудуются **автоматической блокировкой** в обоих направлениях. На двухпутных участках, как с односторонней, так и с двусторонней автоблокировкой по каждому пути, движение четных поездов осуществляется по одному, нечетных – по другому главному пути.

На двухпутных участках с двусторонней автоблокировкой, если каждый из железнодорожных путей не специализирован для пропуска поездов преимущественно одного направления, двустороннее движение по каждому железнодорожному пути осуществляется по правилам, установленным для однопутных перегонов.

На многопутных участках порядок движения поездов по каждому главному пути устанавливается отдельно. Например, движение на трехпутных участках может быть организовано как движение на независимых, параллельно расположенных двухпутном и однопутном участках. Как правило, в таких случаях пути специализируют для пропуска только определенных категорий поездов.

При автоблокировке разрешением на занятие поездом блок-участка служит разрешающее показание выходного или проходного светофора. Как исключение, на проходных светофорах (кроме находящихся перед входными светофорами), расположенных на затяжных подъемах, допускается установка условно-разрешающего сигнала, подаваемого знаком в виде буквы «Т», нанесенном на щите опоры светофора. Наличие этого сигнала служит разрешением грузовому поезду на проследование красного огня светофора без остановки.

При движении поезда по участку машинист поезда и его помощник обязаны следить за показаниями светофоров и строго выполнять их требования, а при наличии автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН) следить за показаниями как путевых, так и локомотивного светофоров. При этом, в случае, когда сигнал путевого светофора не виден (из-за большого расстояния, наличия кривой, тумана и в других случаях), машинист поезда и его помощник до приближения к путевому светофору на расстояние видимости обязаны руководствоваться показаниями локомотивного светофора.

На участках, где применяется **АЛСН как самостоятельное средство сигнализации и связи** при движении поездов, обеспечивается двустороннее движение поездов по сигналам локомотивных светофоров. В этом случае границами блок-участков на перегонах служат сигнальные знаки «Граница блок-участка» со светоотражателями и цифровыми литерными табличками с номерами блок-участков. Принцип организации движения на таких участках аналогичен движению при автоблокировке.

Разрешением на занятие поездом первого блок-участка служит разрешающее показание выходного светофора при наличии соответствующего показания на локомотивном светофоре, а последующих блок-участков – разрешающее показание локомотивного светофора.

На участках, оборудованных **диспетчерской централизацией**, основными средствами сигнализации и связи при движении поездов являются автоблокировка, АЛСН, применяемая как самостоятельное средство сигнализации и связи, или полуавтоматическая блокировка с автоматическим контролем прибытия поезда в полном составе.

Управление всеми станционными светофорами и стрелочными переводами станций, находящихся на диспетчерском управлении, осуществляется непосредственно ДНЦ. Положение стрелочных переводов, открытое или закрытое состояние светофоров, свобода или занятость главных и приемо-отправочных путей, изолированных участков станций, блок-участков (при автоблокировке) или перегонов (при полуавтоматической блокировке) контролируется на аппарате управления ДНЦ.

Входные, маршрутные и выходные светофоры станций, находящиеся на диспетчерском управлении, могут переводиться ДНЦ на автоматическое действие для обеспечения безостановочного прохода поездов по станциям.

Все распоряжения, касающиеся движения поездов и маневровой работы, ДНЦ по радиосвязи или телефону передает непосредственно машинисту поезда или работнику, на которого на раздельном пункте возлагается выполнение операций по приему и отправлению поездов или производству маневров.

При **полуавтоматической блокировке** разрешением на занятие поездом перегона служит разрешающее показание выходного или проходного светофора.

На однопутных участках для открытия выходного светофора необходимо предварительно получить по блок-аппарату от ДСП соседней станции, на которую отправляется поезд, блокировочный сигнал согласия или переключить блок-систему на соответствующее направление движения.

Перед приемом поезда ДСП заблаговременно приготавливает маршрут приема и открывает входной светофор.

После прохода прибывающим поездом входного светофора последний автоматически закрывается. Убедившись в прибытии поезда на станцию в полном составе, ДСП подает на станцию отправления блокировочный сигнал прибытия, а также по телефону извещает ДСП станции отправления о времени прибытия поезда.

Перед отправлением поезда ДСП, приготовив маршрут отправления, открывает выходной светофор. Одновременно с открытием выходного

светофора на соседнюю станцию автоматически подается блокировочный сигнал об отправлении поезда.

После прохода поездом выходного светофора ДСП осуществляет переключение входного светофора на запрещающее показание и по телефону извещает ДСП соседней станции о времени фактического отправления поезда. Независимо от наличия блокировочного сигнала прибытия ДСП станции имеет право открыть выходной светофор и отправить поезд только после получения от ДСП соседней станции по телефону уведомления о прибытии ранее отправленного поезда.

При **телефонных средствах связи**, которые, как правило, применяются при неисправной блокировке, реже – как самостоятельное средство связи при движении поездов, разрешением на занятие поездом перегона служит путевая записка, вручаемая машинисту поезда.

Перед выдачей путевой записки ДСП должен: на однопутных перегонах – получить от ДСП соседней станции поездную телефонограмму о согласии на прием поезда; на двухпутных – поездную телефонограмму о прибытии на соседнюю станцию ранее отправленного поезда.

Поездными телефонограммами между соседними станциями обмениваются лично ДСП этих станций или по их указаниям операторы при ДСП. Обмен поездными телефонограммами о движении поездов ведется по телефонам поездной диспетчерской связи или поездной межстанционной связи.

Путевая записка дает машинисту право следовать с поездом до входного сигнала соседней станции, а при отправлении поезда по неправильному пути и отсутствии входного светофора – до сигнального знака «Граница станции».

При **перерыве действия всех средств сигнализации и связи** движение поездов производится на однопутных участках посредством письменных извещений, а на двухпутных – с разграничением временем, положенным на проследование поездом перегона между станциями.

Движение поездов посредством письменных извещений или с разграничением временем, положенным на проследование поездом перегона, устанавливается в тех случаях, когда переговоры о движении поездов между ДСП станций, ограничивающих перегон, невозможно осуществить ни по одному из имеющихся в их распоряжении видов связи непосредственно между ними.

Занятие поездом перегона при перерыве действия всех средств сигнализации и связи производится на основании специального разрешения, выдаваемого ДСП машинисту поезда.

Кроме того, при перерыве действия всех средств сигнализации и связи *запрещается отправлять поезда*: с опасными грузами класса 1 (ВМ),

негабаритными грузами, соединенные, повышенной длины и массы, а также обслуживаемые одним машинистом; с остановкой для работы на перегоне, кроме восстановительных и пожарных аварийно-спасательных поездов, вспомогательных локомотивов; следующие на примыкание на перегоне.

5 ОРГАНИЗАЦИЯ МЕСТНОЙ РАБОТЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЧАСТКАХ

Под **местной работой** понимается комплекс операций с вагонами, которые для данного объекта железнодорожной инфраструктуры (железнодорожной дороги, отделения дороги, участка, станции) являются местными, т. е. вагонами, с которыми выполняются грузовые операции. Местная работа на участке включает в себя:

- развоз местных вагонов по станциям;
- обеспечение станций погрузки порожними вагонами, включая подготовку под погрузку;
- выгрузку и погрузку вагонов;
- обеспечение своевременного отправления вагонов с местным грузом после завершения грузовых операций.

Организация местной работы на участке должна обеспечивать:

- ускорение развоза и сборки местных вагонов;
- минимальный простой местных вагонов на промежуточных и технических станциях;
- наиболее производительное использование вагонов и локомотивов;
- выполнение установленных норм продолжительности непрерывной работы локомотивных и поездных бригад;
- согласование в работе станций, смежных участков и путей необщего пользования.

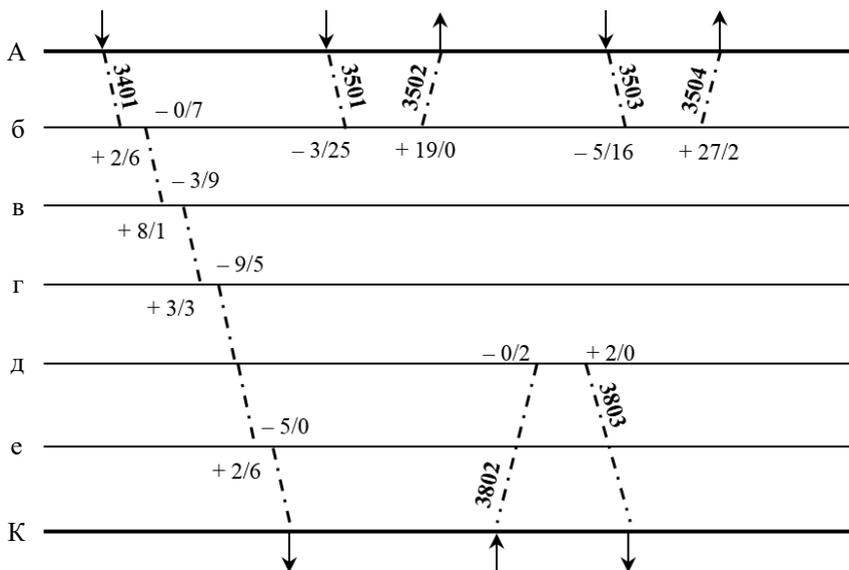
Существуют следующие основные **способы обслуживания промежуточных станций участка** (рисунок 5.1):

- диспетчерскими локомотивами;
- вывозными поездами;
- сборными поездами.

Диспетчерскими локомотивами организуется продвижение местных вагонопотоков на участке при незначительной погрузке и выгрузке на промежуточных станциях, а также в дополнение к сборным поездам.

Вывозные поезда назначаются с технических станций до отдельных промежуточных станций примыкающего участка и обратно для подачи или вывоза с них маршрутов или крупных групп вагонов.

Сборные поезда обращаются между техническими станциями, ограничивающими участок, и обеспечивают продвижение местных вагонов на данном участке.



Условные обозначения:
 3401 – сборный поезд; 3501, 3502, 3503, 3504 – вывозные поезда;
 3802, 3803 – диспетчерские локомотивы; - 0/2 – отцепка вагонов от поезда;
 + 2/6 – прицепка вагонов к поезду

Рисунок 5.1 – Фрагмент графика организации местной работы на участке

Разновидностями сборных поездов являются:

- *зонные* (с работой на части промежуточных станций одного участка);
- *удлиненные* (с работой на промежуточных станциях двух смежных участков);
- *сборно-участковые* (следующие по нескольким участкам с работой на промежуточных станциях одних участков и проходящие транзитом другие участки).

На первом этапе организации местной работы производится анализ местных вагонопотоков на участке. Для этого разрабатывается постанционная диаграмма (рисунок 5.2), представляющая собой схематическое изображение участка с представленными на нем

графическими и аналитическими данными о размерах и направлении следования местных вагонопотоков.

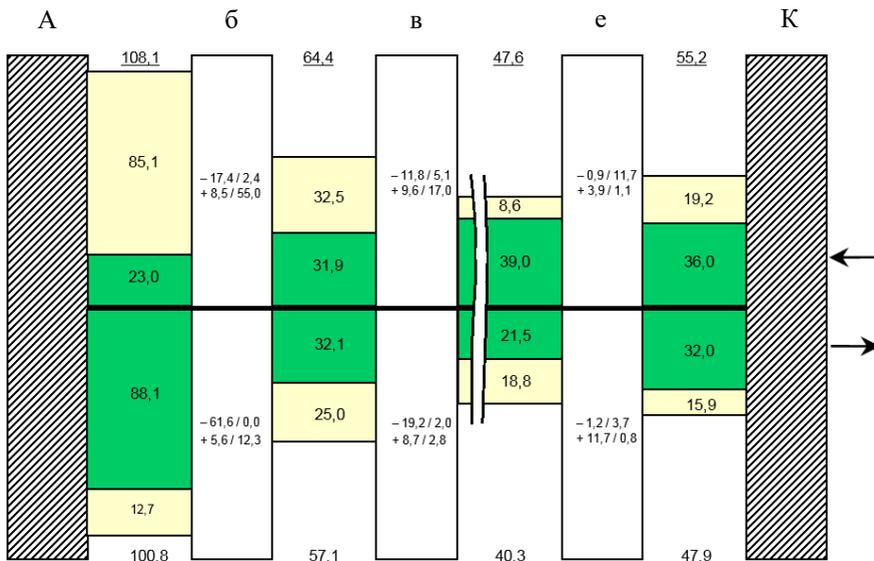


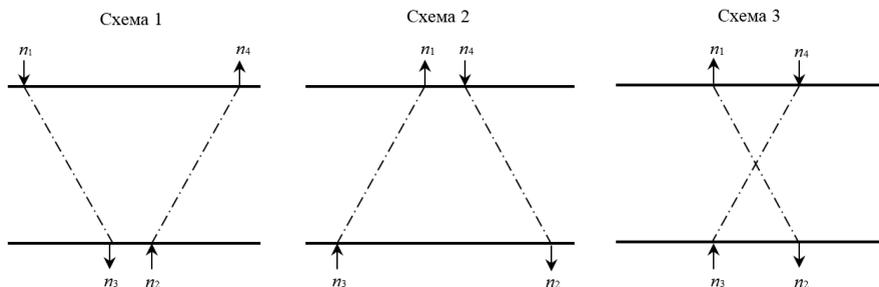
Рисунок 5.2 – Постанционная диаграмма местных вагонопотоков на участке

На основании сведений, представленных в постанционной диаграмме, рассчитывается для каждого перегона минимальное потребное число поездов, обслуживающих местную работу:

$$N_M = \max \left(\frac{n_{\text{сут}}}{m_{\text{max}}}, \frac{n_{\text{сут}} q_{\text{бр}}}{Q_{\text{max}}} \right), \quad (5.1)$$

где $n_{\text{сут}}$ – расчетный суточный местный вагонопоток, вагонов в сутки;
 m_{max} – максимально допустимая длина поезда, обслуживающего местную работу, вагонов;
 $q_{\text{бр}}$ – средняя масса брутто физического вагона, т;
 Q_{max} – максимально допустимая масса поезда, обслуживающего местную работу, т.

Далее для рассматриваемого участка выбирается одна из трех принципиальных схем прокладки сборных поездов на графике движения поездов (рисунок 5.3).



Условные обозначения:
 n_1, n_2, n_3, n_4 – соответствующая величина входящего и исходящего местного вагонопотока на участке

Рисунок 5.3 – Принципиальные схемы прокладки сборных поездов на графике движения поездов

Если выполняется условие $n_1 + n_4 > n_2 + n_3$ (рисунок 5.3), то в качестве оптимальной схемы выбирается «Схема 1». В противном случае применяется «Схема 2». Использование «Схемы 3» допускается в следующих случаях:

- при соблюдении условия $n_1 + n_4 \approx n_2 + n_3$;
- в случаях, когда применение «Схемы 1» и «Схемы 2» нецелесообразно: по условию необходимости обслуживания пунктов местной работы станций в определенной период суток (например, в дневное время); на участках значительной протяженности.

На основе выбранной схемы прокладки сборных поездов на графике движения поездов разрабатываются варианты местной работы, представляющие собой сочетания различных категорий поездов и их количества, варианты времени их отправления и взаимного расположения на графике движения поездов.

При оценке различных вариантов организации местной работы на участке рассчитываются годовые переменные эксплуатационные расходы по каждому разработанному варианту технологии:

$$E = 365 (E_n + E_B^{CT} + E_B^{ДВ} + E_L + E_{ман} + E_{доп}), \quad (5.2)$$

где E_n – расходы, связанные с накоплением местных вагонов на технических станциях, руб;

E_B^{CT} – расходы, приходящиеся на простой местных вагонов на промежуточных станциях, руб;

$E_B^{ДВ}$

- расходы, приходящиеся на продвижение местных вагонов по участку, руб;
- $E_{л}$ – расходы, связанные с эксплуатацией локомотивов в процессе движения местных поездов, руб;
- $E_{ман}$ – расходы, связанные с выполнением маневровой работы по подаче (уборке) местных вагонов к грузовым фронтам промежуточных станций;
- $E_{доп}$ – возможные дополнительные затраты, характерные только для отдельных вариантов местной работы в конкретных условиях производственной деятельности, руб.

Варианты организации местной работы на участке могут сравниваться также по дополнительным параметрам, связанным с качеством обслуживания клиентов Белорусской железной дороги, степенью рациональности организации труда работников и др.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕССА

6.1 Техническое нормирование эксплуатационной работы

В системе управления эксплуатационной деятельностью Белорусской железной дороги важнейшую роль играет **техническое нормирование** эксплуатационной работы. В отличие от других, рассчитанных на длительное время форм управления движением поездов, таких, как план формирования грузовых поездов и график движения поездов, исходными основаниями для которых служат данные о годовом объеме работы, техническое нормирование базируется на месячных планах перевозок, а также на расчетных технологических показателях использования подвижного состава. Технические нормативы работы железной дороги устанавливаются на каждый месяц.

Целью технического нормирования является обеспечение выполнения месячного плана перевозок. Для достижения этой цели решаются следующие задачи:

- определение объема перевозок на предстоящий месяц (в среднем за сутки) и распределение его по объектам инфраструктуры;
- расчет показателей, обеспечивающих выполнение этого объема работы;
- распределение технических средств и ресурсов по железнодорожным подразделениям в соответствии с объемом их работы.

Результатом решения этих задач является система показателей, подлежащих выполнению в течение всего месяца, которые называются *техническими нормами*.

В процессе технического нормирования принято различать инвентарный и наличный парк вагонов. Все приписанные к Белорусской железной

дороге вагоны составляют ее инвентарный парк. Наличный парк грузовых вагонов включает в себя все вагоны – отечественные и иностранные, находящиеся на новостройках, путях необщего пользования, в аренде, а также вагоны, принадлежащие предприятиям и вышедшие на общую сеть для перевозки грузов.

К рабочему парку относятся все исправные вагоны, которые используются и могут быть использованы для выполнения перевозок. В нерабочий парк входят: исправные вагоны резерва Белорусской железной дороги; исправные, находящиеся в ремонте и ожидающие его; вагоны для специальных и технических нужд, занятые под жилье и служебные помещения.

Для обеспечения погрузки отдельных родов груза (угля, руды, зерна, леса, наливных грузов и др.) рабочий парк нормируется по родам подвижного состава (крытые вагоны, платформы, полувагоны, цистерны, изотермические, цементовозы и др.).

Технические нормативы, как правило, рассчитывают вначале для общего парка вагонов и его категорий, а также для отдельных родов вагонов: цистерн, полувагонов и т. д. Установление нормативов по роду вагонов позволяет лучше планировать и обеспечивать ежедневное выполнение плана работы по отдельным родам грузов.

Все **показатели технического нормирования** можно подразделить на следующие группы:

- количественные – план погрузки, норма выгрузки, прием и сдача поездов и вагонов по стыковым пунктам, норма сдачи порожних вагонов по регулировочному заданию, размеры движения поездов по участкам, работа вагонного парка и вагоно-километры пробега вагонов;

- расчетные – число отправленных транзитных вагонов по техническим станциям, вагонное плечо, коэффициент местной работы, доля простоя вагона в порожнем состоянии на станциях погрузки и выгрузки;

- качественные – оборот вагона, участковая и техническая скорости движения поездов, нормы простоя вагонов на технических и грузовых станциях, полный рейс вагона, среднесуточный пробег и производительность локомотива и вагона, коэффициент порожнего пробега;

- обеспечения плана перевозок – рабочий парк вагонов в целом и по категориям, эксплуатируемый парк локомотивов по видам тяги, резервы вагонного и локомотивного парков, лимиты топливно-энергетических ресурсов.

6.2 Техническое нормирование маневровой работы

Маневрами называются всякие перемещения локомотивов вхолостую (без вагонов) или с вагонами (составами) для целенаправленного выполнения операций технологического процесса работы станции.

Маневры подразделяются по характеру работы и назначению (см. подразд. 3.2).

Маневровая работа должна производиться в соответствии с технологическим процессом работы станции и по плану формирования грузовых поездов, предусматривающему:

- своевременное формирование и отправление поездов;
- своевременную подачу вагонов под грузовые операции и уборку их после окончания грузовых операций;
- наименьшие затраты времени на переработку вагонов;
- рациональное использование всех маневровых средств и технических устройств;
- бесперебойный прием поездов на станцию;
- безопасность движения, безопасность работников, связанных с маневрами, и сохранность подвижного состава.

Нормирование маневровой работы сводится к установлению параметров выполняемых операций и определению на их основании расчетного времени выполнения этих операций. Общее время выполнения маневровых операций отражает загрузку комплекса технических устройств станции и, как следствие, определяет потребность в производственных ресурсах.

Основным элементом маневровых передвижений является полурейс – передвижение локомотива с вагонами или без вагонов до остановки без перемены направления.

В теории маневровой работы принято считать, что продолжительность выполнения маневрового полурейса главным образом определяется длиной маневрового полурейса $l_{п/р}$, скоростью выполнения маневрового полурейса v и числом вагонов в маневровом составе m (реже вместо m используется масса маневрового состава q), т.е.

$$t_{п/р} = f (l_{п/р}, v, m). \quad (6.1)$$

Длина маневрового полурейса $l_{п/р}$ определяется целью выполнения данного полурейса и устанавливается с использованием схематических изобретений станций или геоинформационных технологий. При расчете длины маневрового полурейса важно учитывать длину маневрового локомотива и маневрового состава (рисунок 6.1).

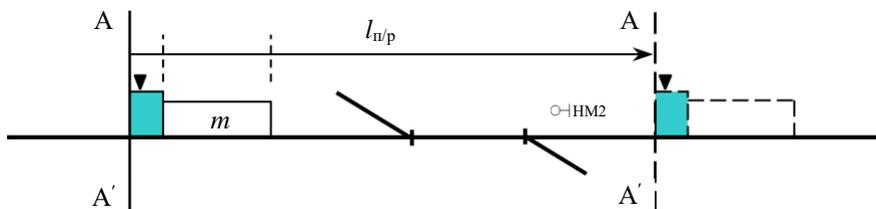


Рисунок 6.1 – Расчет длины маневрового полурейса

Скорость маневрового полурейса v при расчетах может учитываться тремя способами:

- в каждый отдельный момент времени;
- как средняя скорость перемещения на всем протяжении маневрового полурейса; в этом случае в расчетах нет необходимости учитывать величину маневрового состава;

- как максимальная реализуемая скорость выполнения маневрового полурейса, которая, согласно ПТЭ не должна превышать:

- 60 км/ч – при следовании по свободным железнодорожным путям одиночных локомотивов и локомотивов с вагонами, прицепленными сзади с включенными и опробованными автотормозами;

- 40 км/ч – при движении локомотива с вагонами, прицепленными сзади, а также при следовании одиночного специального самоходного подвижного состава по свободным железнодорожным путям;

- 25 км/ч – при движении вагонами вперед по свободным железнодорожным путям, а также восстановительных и пожарных аварийно-спасательных поездов;

- 15 км/ч – при движении с вагонами, занятыми людьми, с проводниками и командами, сопровождающими грузы, а также с негабаритными грузами боковой и нижней негабаритности 4, 5 и 6-й степеней и сверхнегабаритными;

- 5 км/ч – при маневрах толчками, при подходе отцепа вагонов к другому отцепу в подгорочном парке;

- 3 км/ч – при подходе локомотива (с вагонами или без них) к вагонам, в пределах фронтов погрузки-выгрузки, а на железнодорожных путях необщего пользования при проследовании вагонами вперед негабаритных мест и опасных зон и при постановке вагонов на вагоноопрокидыватель [6].

Число вагонов в маневровом составе m определяет массу маневрового состава и, следовательно, влияет на продолжительность разгона и замедления маневрового состава, управляемого локомотивом.

Метод тяговых расчетов позволяет учитывать скорость маневрового полурейса в каждый отдельный момент времени. Он основывается на втором законе Ньютона:

$$\frac{d^2 \bar{l}_{\text{п/р}}}{dt_{\text{п/р}}^2} = \frac{\bar{F}_{\text{р}}}{q_{\text{т}}}, \quad (6.2)$$

где $\frac{d^2 \bar{l}_{\text{п/р}}}{dt_{\text{п/р}}^2}$ – ускорение маневрового состава, м/с²;

$\bar{F}_{\text{р}}$ – равнодействующая всех сил (тяги, сопротивления движению, торможения), действующих на маневровый состав, Н;

$q_{\text{т}}$ – масса маневрового состава, кг.

Интегрирование уравнения (6.2) при заданной тяговой характеристике локомотива, известной зависимости сопротивления движению маневрового состава от его скорости, при установленных периодах действия тормозных сил позволяет определить скорость маневрового состава на каждом участке в пределах $l_{\text{п/р}}$ и, как следствие, установить общее время выполнения маневрового полурейса.

В отдельных случаях при нормировании маневровой работы используются формулы, учитывающие среднюю величину скорости на всем протяжении маневрового полурейса. В общем случае такие зависимости выражаются уравнением

$$t_{\text{п/р}} = 0,06 \frac{l_{\text{п/р}}}{v}. \quad (6.3)$$

Коэффициент 0,06 в уравнении (6.3) и ему подобных используется для удобства практических расчетов: длина полурейса устанавливается в метрах, скорость – в километрах в час, при этом результат напрямую вычисляется в минутах, то есть в основной единице времени, принятой на железнодорожном транспорте в техническом нормировании маневровой работы.

В случаях, когда в техническом нормировании применяется максимальная реализуемая (допустимая) скорость выполнения маневрового полурейса, расчетная формула принимает вид

$$t_{\text{п/р}} = (\alpha_{\text{рт}} + \beta_{\text{рт}} m) \frac{v}{2} + 0,06 \frac{l_{\text{п/р}}}{v}, \quad (6.4)$$

где $\alpha_{\text{рт}}$ – коэффициент, учитывающий время, необходимое для изменения скорости движения локомотива на 1 км/ч при разгоне и торможении, $\alpha_{\text{рт}} = 0,0407$ мин/(км/ч);

$\beta_{\text{рт}}$ – коэффициент, учитывающий время, необходимое для изменения скорости движения на 1 км/ч, приходящееся на один вагон в маневровом составе, при разгоне и торможении, $\beta_{\text{рт}} = 0,0017$

мин/(км/ч).

В техническом нормировании маневровой работы широко используются статистические методы. При этом нормироваться могут не отдельные операции, а сразу технологические циклы.

В простейшем случае продолжительность операции или группы операций

$$t_{\text{ман}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{ман}i}}{n}, \quad (6.5)$$

где $t_{\text{ман}i}$ – продолжительность i -й операции из статистической выборки аналогичных (однотипных) операций, мин;

n – размер статистической выборки.

В более сложных случаях на основе статистических выборок устанавливаются уравнения регрессии вида

$$t_{\text{ман}i} = a_0 + a_1 p_1 + a_2 p_2 + \dots + a_k p_k, \quad (6.6)$$

где $a_0, a_1, a_2, \dots, a_k$ – коэффициенты регрессии;

p_1, p_2, \dots, p_k – переменные (влияющие факторы).

Примером уравнения регрессии в техническом нормировании маневровой работы может служить формула, применяемая для расчета продолжительности расформирования состава с вытяжного пути:

$$t_{\text{расф}} = A g_0 + B m_c, \quad (6.7)$$

где A и B – нормативные коэффициенты;

g_0 – число отцепов в расформировываемом составе;

m_c – число вагонов в расформировываемом составе.

Выбор способа технического нормирования маневровой работы определяется его сложностью, важностью и необходимой точностью расчетов.

7 РАСЧЁТ НАЛИЧНОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЧАСТКОВ

Наличной пропускной способностью железнодорожного участка (N_n) называется максимальное число грузовых поездов (пар поездов) установленных массы и длины, которое может быть пропущено по железнодорожному участку в единицу времени (сутки, час) в зависимости от его технического оснащения и принятого способа организации движения поездов [5]. Наличную пропускную способность однопутного участка

ограничивает перегон, принадлежащий этому участку, с максимальным периодом графика движения поездов.

Пропускная способность однопутного перегона при парном непакетном параллельном графике определяется в парах поездов по формуле

$$N_H = \frac{(1440 - t_{\text{техн}})\alpha_H}{T_{\text{пер}}}, \quad (7.1)$$

где $t_{\text{техн}}$ – продолжительность технологического «окна», принимаемая для однопутных участков $t_{\text{техн}} = 60 \dots 90$ мин;

α_H – коэффициент надежности технических средств железнодорожного участка;

$T_{\text{пер}}$ – период парного непакетного графика движения поездов (рисунок 7.1), мин.

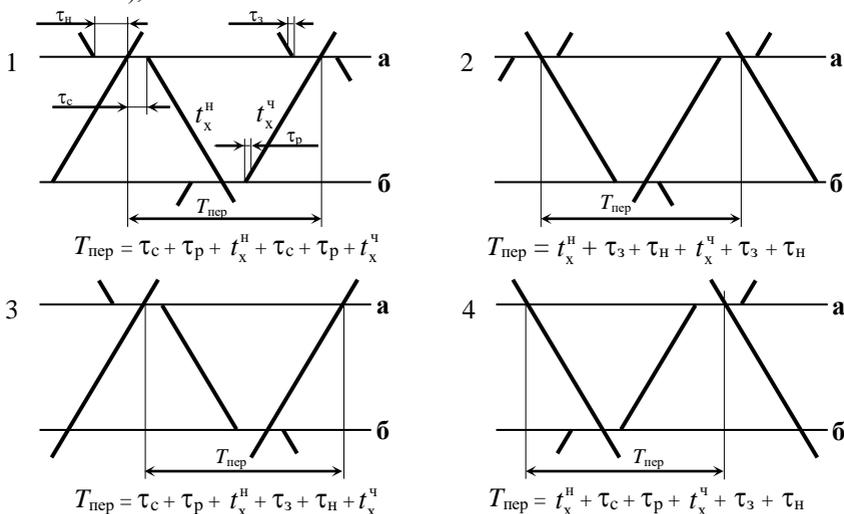


Рисунок 7.1 – Периоды парного непакетного графика движения поездов

Наличная пропускная способность двухпутных перегонов определяется при безостановочном следовании поездов через отдельные пункты по каждому пути.

При автоматической блокировке (рисунок 7.2)

$$N_H = \frac{(1440 - t_{\text{техн}})\alpha_H}{I}, \quad (7.2)$$

где I – расчетный межпоездной интервал в пакете, мин.

На двухпутных участках, оборудованных автоблокировкой, периодом графика движения поездов является расчетный интервал (I) между поездами в пакете, а не оборудованных автоблокировкой – сумма времени хода поезда по перегону и станционного интервала попутного следования. Период графика движения поездов определяется отдельно для каждого главного пути.

Пакетом поездов называется два и более, следующих друг за другом поезда, разграниченных проходными светофорами, включая входные и выходные сигналы станций.

Число поездов в пакете может быть принято допустимо возможным в зависимости от имеющегося количества приемо-отправочных путей на отдельных пунктах участка, на которых предусмотрен обгон поезда поездам, следующим с большей скоростью.

При *полуавтоматической блокировке*, телефонных средствах связи по движению поездов (рисунок 7.3)

$$N_H = \frac{(1440 - t_{\text{техн}})\alpha_H}{t_{\text{гр}} + \tau_{\text{пс}}}, \quad (7.3)$$

где $t_{\text{техн}}$ – продолжительность технологического «окна», принимаемая для однопутных участков $t_{\text{техн}} = 60 \dots 90$ мин;

α_H – коэффициент надежности технических средств железнодорожного участка.

$t_{\text{гр}}$ – время хода грузового поезда по ограничивающему перегону, мин;

$\tau_{\text{пс}}$ – станционный интервал попутного следования поездов, мин;

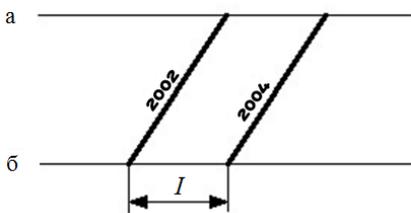


Рисунок 7.2 – Межпоездной интервал в пакете при автоматической блокировке

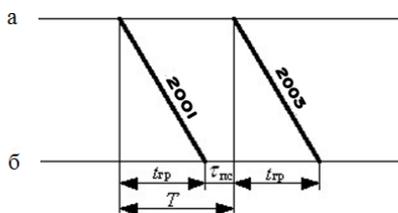


Рисунок 7.3 – Период графика движения поездов при полуавтоматической блокировке

Количество пар поездов, которое необходимо пропустить по участку, с учетом необходимого резерва для обеспечения колебаний размеров

движения, называется **потребной пропускной способностью** ($N_{\text{п}}$) и определяется по формуле

$$N_{\text{п}} = N_{\text{гр}} k_{\text{н}}^{\text{ГР}} + N_{\text{пас}} \varepsilon_{\text{пас}} + N_{\text{сб}} (\varepsilon_{\text{сб}} - 1), \quad (7.2)$$

где $N_{\text{гр}}$ – потребность в пропуске грузовых поездов;

$k_{\text{н}}^{\text{ГР}}$ – коэффициент, учитывающий колебания размеров движения в течение года, $k_{\text{н}}^{\text{ГР}} = 1,2$;

$N_{\text{пас}}$ – потребность в пропуске пассажирских поездов;

$\varepsilon_{\text{пас}}$ – коэффициент съема пассажирскими поездами грузовых;

$N_{\text{сб}}$ – потребность в пропуске сборных поездов;

$\varepsilon_{\text{сб}}$ – коэффициент съема сборными поездами грузовых.

Автоматизированный расчет наличной пропускной способности железнодорожных участков. По заказу Государственного объединения «Белорусская железная дорога» научно-исследовательской лабораторией «Управление перевозочным процессом» УО «БелГУТ» разработана прикладная программа расчета наличной пропускной способности участков Белорусской железной дороги. С 11 января 2011 года программа в виде АРМ «Пропускная способность железнодорожных участков» принята в промышленную эксплуатацию и установлена на рабочих местах работников отделов службы и отделений перевозок Белорусской железной дороги.

Программа имеет главное (рисунок 7.4) и вспомогательное (7.5) окна. В главном окне представлен перечень участков Белорусской железной дороги. Каждый участок «разворачивается» на перегоны. Напротив каждого участка показана пропускная способность ограничивающего перегона.

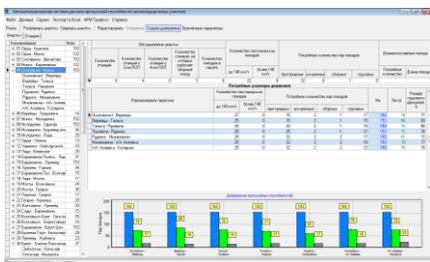


Рисунок 7.4 – Главное окно интерфейса

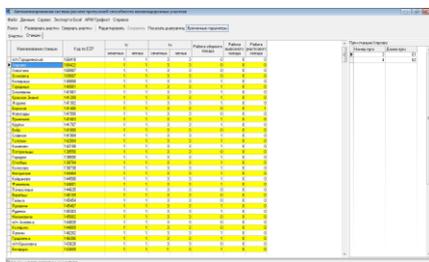


Рисунок 7.5 – Вспомогательное окно интерфейса

Приведена техническая характеристика участка (число главных путей, средства связи, длины перегонов, количество станций), эксплуатационная нагрузка (потребное количество пассажирских, пригородных, ускоренных,

грузовых, сборных поездов), наличная пропускная способность, пропускная способность в грузовых поездах и резерв грузового движения. Представлены времена хода, станционные и межпоездные интервалы для каждого перегона.

Во вспомогательном окне представлены станции, коды станций по ЕСП, станционные интервалы, характеристики путевого развития.

Разработана возможность представления диаграммы (см. рисунок 7.4), на которой отображается наличная и потребная пропускная способность и пропускная способность в грузовых поездов. При расчете возможно задавать временные параметры: времена хода, станционные и межпоездные интервалы, продолжительность технологических окон.

Для работы с результатами расчета их можно экспортировать в Ms Excel. В Ms Excel выводится таблица, где представлена техническая характеристика перегонов, эксплуатационная нагрузка, коэффициенты съема (по каждой категории поездов) и наличная пропускная способность. Также экспортируется в Ms Excel диаграмма пропускных способностей (наличная и потребная пропускная способность, пропускная способность в грузовых поездах).

Разработана и заполнена база данных, на основании которой в автоматизированном режиме производится расчет наличной пропускной способности участков.

При помощи программы можно создавать различные ситуации при изменении: количества главных путей, средств связи; эксплуатационной нагрузки; времен хода, станционных и межпоездных интервалов; бюджета времени; продолжительности технологического окна (рисунок 7.6).

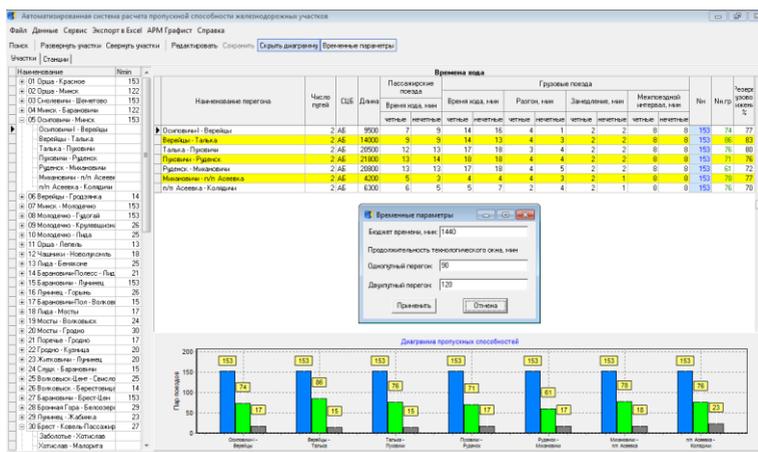


Рисунок 7.6 – Окно интерфейса при изменении бюджета времени

Программа позволяет производить расчеты в автоматизированном режиме и ускорять процедуры разработки вариантов мер технического развития железнодорожных линий и принятия управленческих решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Автоматизация расчета наличной пропускной способности элементов железнодорожной станции / А. А. Аксёничков [и др.] // Вестник БелГУТа. Наука и транспорт. – № 2(27). – Гомель, 2013. – С. 65–67.

2 **Грунтов, П. С.** Эксплуатационная надежность станций / П. С. Грунтов. – М. : Транспорт, 1986. – 247 с.

3 Закон Республики Беларусь «О железнодорожном транспорте» от 31.12.2014 № 227-3.

4 **Кузнецов, В. Г.** Техническое нормирование маневровой работы : пособие по дипломному, курсовому проектированию и расчетно-графическим работам / В. Г. Кузнецов, Ф. П. Пищик. – Гомель : БелГУТ, 2001. – 84 с.

5 Методические рекомендации по расчету пропускной и перерабатывающей способности железнодорожных сооружений и устройств. Ч. I, II [утв. приказом первого зам. начальника Белорусской ж.д. от 03 сент. 2009 г., № 1043 НЗ]. – Мн., 2009. – 103 с.

6 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь : постановление М-ва транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь от 25 нояб. 2015 г., № 52 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 1 декабря 2015. – № 8/30414.

7 Пропускная и перерабатывающая способность сооружений и устройств железнодорожного транспорта : учеб.-метод. пособие / В. Я. Негрей [и др.]. Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 183 с.

8 СТП БЧ 15.301-2014. Порядок работы операторов сортировочной горки : [утв. приказом первого зам. начальника Белорусской ж.д. от 29.10.2014 г., № 1120НЗ]. – Мн., 2014. – 41 с.

9 Положение о железнодорожной станции Белорусской железной дороги : [утв. приказом начальника Белорусской ж.д. от 19 мая 2008 г., № 252Н]. – Мн., 2008. – 30 с.

10 Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов / под ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 543 с.

11 **Шубко, В. Г.** Железнодорожные станции и узлы : учеб. для вузов / В. Г. Шубко, Н. В. Правдин. – М. : УМК МПС России, 2002. – 368 с.

Учебное издание

АКСЁНЧИКОВ Александр Александрович
ТЕРЕЩЕНКО Олег Анатольевич

ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ И УЧАСТКОВ
Учебно-методическое пособие

Редактор *И. И. Эвентов*
Технический редактор *В. Н. Кучерова*
Компьютерный набор и верстка – *А. А. Аксёнчиков*

Подписано в печать 07.10.2016 г. Формат бумаги 60 x 84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 3,04. Тираж 300 экз.
Зак. № _____. Изд. № 75.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский государственный университет транспорта.
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/361 от 13.06.2014.
№ 2/104 от 01.04.2014.
Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель