

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**



Допускается
к защите

Заведующий
кафедрой

« ____ »

2011 г.

Кафедра Управление эксплуатационной работой

Тема Разработка электронного учебника по дисциплине «Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Автор Мирзахмедов Ш.Ш.

Основной консультант Арипов Н.К.

Консультант по экономической части _____

Кадырова Ш.О.

Консультант по охране труда _____

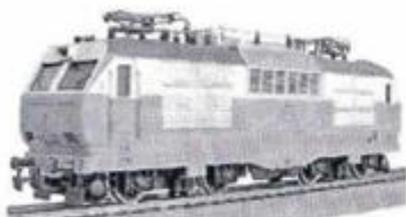
Норматов Ш.Н.

Консультанты _____

Рецензент Ахмедов Н.Т.

ТАШКЕНТ – 2011 г.

ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ
ИНСТИТУТИ



Химоя қилишга руҳсат берилсин

Кафедра мудири

« 30 » ноябрь 2011 й.

Кафедра Темир йўллاردан фойдаланиш ишларини
бошқариш

"Темир йўллاردан фойдаланиш ишларини
бошқариш" фонддан электрон қўлланма
эратиш

мавзудаги

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф Мирзаахмедов Ш.Ш. *Ш.Ш. Мирзаахмедов*
Асосий маслаҳатчи Арипов Н.К. *Н.К. Арипов*
Иқтисодий масалалар бўйича
маслаҳатчи Қадирова Ш.А. *Ш.А. Қадирова*
Меҳнатни муҳофаза қилиш бўйича
маслаҳатчи Норматов Ш.Н. *Ш.Н. Норматов*
Маслаҳатчилар _____

Такризчи Ахмедов Н.Г. *Н.Г. Ахмедов*

ТОШКЕНТ – 2011 й.

**МВ и ССО РУз
ГАЖК
«Узбекистон темир йуллари»**

**ТашИИТ
Кафедра «Управления
эксплуатационной работой»
Направление – Эксплуатация
и ремонт транспортных средств**

ЗАДАНИЕ №

на разработку выпускной работы
на тему: «Темир йулларидан фойдаланиш ишларини бошқариш» фанидан
электрон кулланма яратиш.

Студенту гр. ТФ-260 **Мирзаахмедов Ш.Ш.**

Выдано 10. декабря 2010г.

А. Исходные данные.

1. Учебная программа.
2. Календарный план.
3. Технологическая карта.

Б. Создание электронного учебника на языке программирования HTML.

- 2.1. Распределение учебника на основе календарного плана.
- 2.2. Составление технологической карты дисциплины.
- 2.3. Подготовка материалов лекций на языке программирования HTML.
- 2.4. Введение в программу.
- 2.5. Создание слайдов, «гиперссылка».

В. Выполнить раздел «Охрана труда и безопасность движения»

Г. Выполнить раздел «Экономическая часть»

Выпускная работа должна быть представлена на кафедру
не позднее **31 мая 2011г.**

Зав. кафедрой «УЭР»

Основной консультант

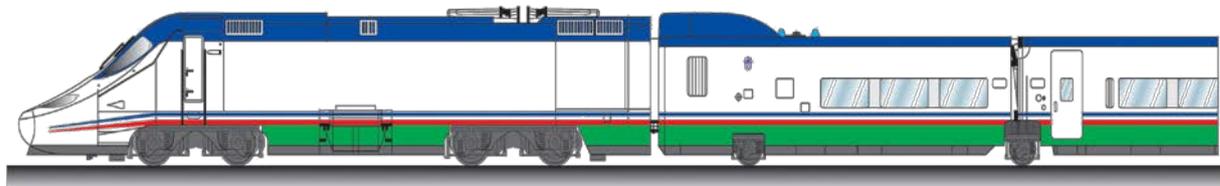


Худайбергенов С.К.

Арипов Н.К.



Содержание



Введение

1. Содержание дисциплины УЭР. Основные понятия эксплуатационной работы.
2. Особенности работы железнодорожного транспорта. Развитие ж.д. транспорта Республики Узбекистан.
3. Основные количественные показатели эксплуатационной работы железных дорог и их расчет.
4. Основные качественные показатели эксплуатационной работы железных дорог и их расчет.
5. Общие сведения о отдельных пунктах. Классификация станций.
6. Основные документы регламентирующие работу станции.
7. Структура управления станции.
8. Виды и классификация маневровой работы.
9. Технические средства и основные элементы маневровой работы.
- 10. Нормирование маневровой работы. (2-лек.)**
 - 10.1. Основные понятия и классификация маневровой работы.
 - 10.2. Устройства для маневров и маневровые двигатели.
 - 10.3. Основы теории маневровой работы.
- 11. Способы выполнения маневров на вытяжных путях. (2-лек.)**
 - 11.1. Технология производства маневров на вытяжных путях.
 - 11.2. Методика нормирования продолжительности маневров на вытяжках.
12. Разъезды, их назначение, классификация и организация работы.
13. Обгонные пункты, их назначение, классификация и организация работы.
- 14. Устройство и работа промежуточных станций.**
 - 14.1. Операции, выполняемые на промежуточных станциях.
 - 14.2. Технология обработки сборных поездов.
- 15. Назначение и устройство участковой станции.**
 - 15.1. Назначение и устройства участковых станций.

- 15.2. Технологический процесс обработки транзитных поездов.
- 15.3. Технология обработки поездов, поступающих в переработку.
- 15.4. Технология обработки поездов своего формирования.

Контрольные тесты

Литература

Введение

Железные дороги – одна из самых производительных транспортных систем мира, обладающая высокопроизводительной технологией перевозочного процесса, современными перевозочными и другими техническими средствами.

Железнодорожный транспорт играет большую роль во внутренних и внешних экономических связях.

Железнодорожный транспорт – важная составная часть народного хозяйства нашей страны. От его деятельности зависит функционирование и развитие предприятий промышленности, сельского хозяйства, снабжения и торговли. Железные дороги – основной вид транспорта в нашей стране.

Движение поездов на железных дорогах осуществляется по единому плану формирования и графику движения поездов. Текущая работа железнодорожного транспорта выполняется на основе оперативных, месячных и годовых планов перевозок.

Своевременное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках возможно только за счёт ускорения научно-технического прогресса, призванного поднять на качественно новый уровень методы управления перевозочным процессом.

Кардинально повысит эффективность работы железнодорожного транспорта можно лишь при разработке и внедрении новых методов организации эксплуатационной работы, научно обоснованных решений с учётом реальных условий перевозочного процесса.

Всё это в конечном счёте направлено на создание оптимальных условий эксплуатационной работы, которые смогут обеспечить максимальные размеры поездной и грузовой работы.

Глава нашего государства с первых дней независимости всесторонне поддерживал железнодорожную отрасль как кровеносную систему экономики страны. Были созданы условия для развития и укрепления материально-технической базы, сотрудничества с железнодорожными компаниями всего мира, эффективного использования имеющихся внутренних ресурсов, привлечения иностранных инвестиций, модернизации подвижного состава и тяговой техники.

Железнодорожная отрасль в годы независимости, реализуя вышеизложенные задачи, успешно создавала единую национальную железнодорожную сеть. На севере страны построена железнодорожная линия Навои-Учкудук-Султануиздаг-Нукус, на территории Хорезмской области возведен совмещенный мост через реку Амударью, а на юге – железнодорожная линия Ташгузар-Байсун-Кумкурбан. Сегодня общая протяженность железнодорожных линий составляет свыше 6020 км. Ныне в отрасли активными темпами ведется крупномасштабная работа по созданию инфраструктуры новых линий, а также строительству на участке Янгиер-Джизак двухпутной линии и на участке Янгиер-Фарход однопутной электрифицированной линии.

Потенциал узбекских железнодорожников в области строительства новых железных дорог широко признан на международной арене. Начатая и за короткие сроки построенная первая в истории Исламской Республики Афганистан 75-километровая железнодорожная линия по маршруту Хайратон-Мазари Шариф является ярким свидетельством этого. Данная дорога в конечном итоге послужит увеличению перевозок транзитных грузов в эту страну, а в ближайшем будущем станет ключевым звеном трансконтинентальной магистрали, связывающей Азию с Европой.

В целях обеспечения опережающего развития отраслей производственной, транспортной и инженерно-коммуникационной инфраструктуры в тесной увязке с реализуемыми программами перспективного развития отраслей экономики и территорий республики и на этой основе обеспечения создания новых рабочих мест, повышения занятости и неуклонного роста уровня жизни населения, издано Постановление Президента Республики Узбекистан 21.12.2010г. N ПП-1446 "Об Ускорении Развития Инфраструктуры, Транспортного и Коммуникационного Строительства В 2011-2015 годах".

Главной целью разработки программы развития железнодорожного транспорта является:

1. Определить основными приоритетами развития инфраструктуры, транспортного и коммуникационного строительства в 2011-2015 годах;
2. Ускоренное развитие и модернизацию железнодорожного транспорта является республики, проведение реконструкции железнодорожных путей, обустройства и введение в эксплуатацию высокоскоростной железнодорожной линии Ташкент-Самарканд, осуществление электрификации железнодорожных участков до городов Бухара и Карши, обновление подвижного состава современными высокопроизводительными локомотивами, грузовыми и пассажирскими вагонами;
3. Дальнейшее совершенствование системы организации и управления транспортными перевозками, создание современной эффективной многоцелевой транспортно-транзитной инфраструктуры, отвечающей международным требованиям и стандартам, обеспечение сопряженности в оказании транспортных услуг различными видами транспорта;
4. Укрепление материально-технической базы и повышение эффективности функционирования интермодальных центров логистики в г.Ангрен и базе аэропорт г.Навои;
5. Формирование новых транспортных коридоров и увеличение транзитных перевозок;
6. Последовательное снижение производственных затрат и себестоимости при строительстве и эксплуатации объектов производственной инфраструктуры, транспорта и коммуникаций путем внедрения современных энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих экономное использование сырья, материалов и энергоресурсов.

Задача инженера-эксплуатационника – дальнейшее совершенствование технологии эксплуатационной работы, изучение и повсеместное распространение на всех участках железных дорог передовых методов труда, выявление и использование в своей практической деятельности резервов железнодорожного транспорта. Работа инженера-эксплуатационника требует глубокого знания всех отраслей железнодорожного транспорта, она почётна и ответственна.

1. Содержание дисциплины УЭР. Основные понятия эксплуатационной работы.

Изучения курса <<Управления эксплуатационной работой железных дорог>> необходимо для получения знаний в области эффективного использования технической вооруженности железнодорожного транспорта с учётом объёма работы, умения решать вопросы развития его технических средств как в условиях эксплуатации, так и на ближнюю и дальнюю перспективу; для приобретения умения эффективно организовать по прогрессивной технологии работу железнодорожных узлов, сортировочных, участковых, промежуточных станций; обеспечивать оптимальную систему управления грузовыми вагонопотоками, на основе исследования транспортных операций решать вопросы организации движения поездов на сети железных дорог; с целью полного удовлетворения запросов народного хозяйства решать вопросы эффективного развития пропускной и провозной способности железных дорог; системно решать вопросы полного и качественного удовлетворения пассажиров при их перевозке на железных дорогах; производить расчеты по эффективному использованию работников транспорта и технических средств; анализировать проводимую работу на железнодорожном транспорте, делать из этого обоснованные выводы и предложения с целью улучшения работы железных дорог. На основе изучения Правил технической эксплуатации железных дорог обеспечивать в работе безопасность движения поездов, охрану труда и окружающей среды, научную организацию труда.

Железнодорожные линии состоят из отдельных пунктов (станций, разъездов и др.), а также расположенных между ними перегонов. В зависимости от числа путей различают однопутные, двухпутные и многопутные перегоны и линии. На перегонах имеются железнодорожные пути и устройства сигнализации и связи, а также контактная сеть.

Группа перегонов и отдельных пунктов, расположенных между техническими(сортировочными и участковыми) станциями образует железнодорожный участок. Такой участок имеет длину 100-200 км и включает обычно 6-10 перегонов.

Эксплуатационной работой железнодорожного транспорта называется производительная деятельность железных дорог, их подразделений и предприятий по выполнению перевозочного процесса.

Наука управления эксплуатационной работой железных дорог – одна из ведущих транспортных наук, которая на основе изучения закономерностей использования технических средств, обобщения передового опыта организации движения и применения математических методов анализа и эксплуатационных расчетов разрабатывает наиболее безопасный и рациональный методы организации движения и наилучшего использования комплекса технических средств железных дорог.

Одной из основных отраслей науки эксплуатации железнодорожного транспорта является управление эксплуатационной работой железных дорог, изучающее и разрабатывающее следующие вопросы:

- 1) организация работы станций;
- 2) организация вагонопотоков;
- 3) использование подвижного состава (вагонов и локомотивов);
- 4) составление и выполнение графика движения поездов;
- 5) пропускная способность железнодорожных линий и способы её увеличения;
- 6) техническое нормирование эксплуатационной работы и управление движением на железнодорожном транспорте;
- 7) организация пассажирского движения;
- 8) установление эксплуатационных требований к проектированию новых технических средств железнодорожного транспорта.

Задачей настоящего курса является изучение теории и практики организации движения на железнодорожном транспорте.

2. Особенности работы железнодорожного транспорта. Развитие железнодорожного транспорта Республики Узбекистан.

Перед государственно-акционерной железнодорожной компанией, образованной Указом Президента Республики Узбекистан от 7 ноября 1994 года, была поставлена задача по удовлетворению потребностей страны в перевозке пассажиров и народнохозяйственных грузов. Столь ответственная задача требовала реформирования отрасли, поднятия качества ее работы до уровня мировых стандартов. Эти сложные вопросы, требующие претворения в жизнь масштабных технических и технологических преобразований, трудно было решить без непосредственной заботы и поддержки правительства республики.

Глава нашего государства с первых дней независимости всесторонне поддерживал железнодорожную отрасль как кровеносную систему экономики страны. Были созданы условия для развития и укрепления материально-технической базы, сотрудничества с железнодорожными компаниями всего мира, эффективного использования имеющихся внутренних ресурсов, привлечения иностранных инвестиций, модернизации подвижного состава и тяговой техники.

Железнодорожная отрасль в годы независимости, реализуя вышеизложенные задачи, успешно создавала единую национальную железнодорожную сеть. На севере страны построена железнодорожная линия Навои – Учкудук – Султануиздаг - Нукус, на территории Хорезмской области возведен совмещенный мост через реку Амударю, а на юге – железнодорожная линия Ташгузар – Байсун - Кумкурган. Сегодня общая протяженность железнодорожных линий составляет свыше 6020 км. Ныне в отрасли активными темпами ведется крупномасштабная работа по созданию инфраструктуры новых линий, а также строительству на участке Янгиер - Джизак двухпутной линии и на участке Янгиер - Фарход однопутной электрофицированной линии.

Потенциал узбекских железнодорожников в области строительства новых железных дорог широко признан на международной арене. Начатая и за короткие сроки построенная первая в истории Исламской Республики Афганистан 75- километровая железнодорожная линия по маршруту Хайратон - Мазари Шариф является ярким свидетельством этого. Данная дорога в конечном итоге послужит увеличению перевозок транзитных грузов в эту страну, а в ближайшем будущем станет ключевым звеном трансконтинентальной магистрали, связывающей Азию с Европой.

В целях выработки единой комплексной стратегии в области развития национальной железнодорожной сети, отвечающей высоким международным требованиям и стандартам, обеспечения их широкой интеграции в международные транспортные коммуникации с учётом перспективных потребностей республиканских производителей в продвижении своей продукции на региональные и мировые рынки разработана Комплексная

программа развития и модернизации железнодорожной отрасли на 2009-2013 годы.



Главной целью разработки программы развития железнодорожного транспорта является определение основных направлений, подходов и механизмов дальнейшего развития и совершенствования сети железных дорог, производственных мощностей отрасли, увеличение объёмов скоростного пассажирского сообщения. Программа включает в себя 18 проектов.

Надо отметить, что сегодня ГАЖК “Узбекистон темир йуллари” является одной из немногих компаний в СНГ, занимающихся машиностроением. Вот уже несколько лет здесь серийно производятся вагоны-цистерны, крытые и полувагоны, а также самые современные пассажирские вагоны.

Компания уделяет серьёзное внимание строительству новых дорог, реконструкции существующих путей, их электрофикации, модернизации подвижного состава, продлению срока его службы, внедрению инновационных проектов, позволяющих обеспечить безопасность движения поездов, локализации производства импортозамещающих запасных частей, организации новых рабочих мест, подготовке современных квалифицированных кадров и решению других социальных вопросов, для чего создаются надлежащие условия.



3. Основные показатели эксплуатационной работы железных дорог

Для планирования, анализа и оценки выполненной работы железных дорог применяется система показателей, характеризующих количественную и качественную стороны эксплуатационной работы.

Количественные показатели характеризуют объем работы железных дорог. К ним относятся: погрузка, выгрузка, количество перевезенных грузов, число отправленных пассажиров, грузооборот, пассажирооборот, пробеги вагонов, поездов, локомотивов, грузонапряженность, передача вагонов и др.

Качественные показатели характеризуют качественную сторону работы железных дорог и использования подвижного состава. Основными из них являются оборот, среднесуточный пробег и производительность вагонов и локомотивов, скорости движения поездов, нагрузка вагона и др.

Основные количественные показатели эксплуатационной работы железных дорог и их расчет.

Погрузку (U^n) и выгрузку (U^e) на сети, дороге, отделении, станции учитывают ежедневно в физических вагонах.

Объем перевозочной работы определяют:

а) по грузовому движению - количеством перевезенных тонн груза

$$\sum P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \text{ т в год;} \quad (3.1)$$

б) по пассажирскому движению - числом отправленных (переведенных) пассажиров

$$\sum A = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n \text{ пассажиров в год.} \quad (3.2)$$

Грузооборот является суммой произведений числа тонн перевезенных грузов P на протяженность отдельных участков L в км:]

$$\sum Pl = P_1 l_1 + P_2 l_2 + \dots + P_n l_n \text{ ткм.} \quad (3.3)$$

Пассажирооборот устанавливают аналогично грузообороту по формуле

$$\sum Al = A_1 l_1 + A_2 l_2 + \dots + A_n l_n \text{ пассажиро - км.} \quad (3.4)$$

Пробеги вагонов определяют по формуле

$$\sum nS = n_1 S_1 + n_2 S_2 + \dots + n_n S_n \quad \text{вагоно-км,} \quad (3.5)$$

где n_1, n_2, \dots, n_n — количество вагонов, следующих по участкам протяжением S_1, S_2, \dots, S_n км.

Пробеги поездов подсчитывают по формуле

$$\sum NL = N_1 L_1 + N_2 L_2 + \dots + N_n L_n \quad \text{поездо - км,} \quad (3.6)$$

где N_1, N_2, \dots, N_n — размеры движения поездов на участках протяжением L_1, L_2, \dots, L_n км.

Пробеги локомотивов, измеряют в локомотиво - километрах и определяют аналогично пробегам поездов. Пробеги локомотивов делят на пробеги во главе поезда и вспомогательные (резервом при двойной тяге, при подталкивании).

Грузонапряженность, или густота перевозок, — количество тонно-километров в год, приходящееся на 1 км эксплуатационной длины сети, дороги, железнодорожного направления — находят по формуле

$$\Gamma_n = \frac{\sum Pl_{gp}}{L_{экс}} \quad \text{ткм/км,} \quad (3.7)$$

где $\sum Pl_{gp}$ — выполненный пробег груженых вагонов за год, ткм;
— эксплуатационная длина соответствующего подразделения сети, км.

Приведенная густота перевозок (грузонапряженность) с учетом пассажирских перевозок вычисляется по формуле

$$\Gamma_{np} = \frac{\sum Pl_{gp} + \sum Al}{L_{экс}} \quad \text{ткм/км.} \quad (3.8)$$

Здесь 1 пассажиро - км приравнивается к 1 ткм.

Нормы передачи вагонов с дороги на дорогу или с отделения на отделение подразделяются на следующие элементы:

- 1) прием груженых вагонов — $U_{пр.гр.}$;
- 2) прием порожних « — $U_{пр.пор.}$;
- 3) общий прием « — $U_{пр.}$;
- 4) сдача груженых « — $U_{сд.гр.}$;
- 5) сдача порожних « — $U_{сд.пор.}$;

б) общая сдача « — $U_{сд.}$
 Работа в вагонах в сутки составляет:

а) для сети — $U = U_n$ или $U = U_B$; (3.9)

б) для дороги — $U = U_n + U_{пр.гр.}^{дор.}$ или
 $U = U_B + U_{сд.гр.}^{дор.}$ (3.10)

в) для отделения — $U = U_n + U_{пр.гр.}^{отд.}$ или
 $U = U_B + U_{сд.гр.}^{отд.}$ (3.11)

(U_n – погрузка подразделения, ваг; U_B – выгрузка подразделения, ваг.)

Работой дороги или отделения называется сумма погруженных и принятых от соседних подразделений груженых вагонов. Измеритель «работа» является условным и не имеет общего с понятием «механическая работа»

4. Основные качественные показатели эксплуатационной работы железных дорог и их расчет.

К основным показателям использования вагонного парка относятся оборот вагона, среднесуточный пробег вагона и производительность вагона.

Оборот вагона v — это время (в сутках), затраченное вагоном на выполнение цикла операций от начала погрузки до момента следующей погрузки. Оборот вагона — основной показатель качества работы железных дорог. Оборот вагона состоит из времени нахождения его:

- 1) на технических (участковых и сортировочных)

$$V_T = K_T t_{\text{тех}} \text{ час} \quad (4.1)$$

или

$$V_T = \frac{l}{L_{\text{тех}}} t_{\text{тех}} \text{ час} \quad (4.2)$$

- 2) на станциях погрузки и выгрузки

$$V_{\text{гр}} = k_m t_{\text{гр}} \text{ час} \quad (4.3)$$

где l — полный рейс вагона, км;

V_y — участковая скорость, км/ч;

K_T — число технических станции, через которые вагон следует за время своего оборота;

$L_{\text{тех}}$ — вагонное плечо, т. е. среднее расстояние между техническими станциями, км;

k_m — коэффициент местной работы;

$t_{\text{тех}}$, $t_{\text{гр}}$ — нормы времени нахождения вагона на одной технической и грузовой станции, ч.

Таким образом

$$V = \frac{1}{24} \left(\frac{1}{V_y} + \frac{1}{L_{\text{тех}}} t_{\text{тех}} + k_m t_{\text{гр}} \right) \text{ суток.} \quad (4.4)$$

Чем меньше время, в течение которого совершается цикл оборота вагона, т. е. чем быстрее оборачивается вагон, тем меньше вагонов требуется для выполнения заданного объема перевозок, тем больше можно перевезти грузов.

Предположим, что дороге требуется ежедневно грузить 2000 вагонов. Оборот вагона 2 суток. В этом случае вагоны, погруженные в первые сутки, могут быть поданы под погрузку только на третьи сутки. Следовательно, во вторые сутки надо будет еще вводить в работу 2000 вагонов. При таком обороте погрузка 2000 вагонов в сутки может быть обеспечена при наличии рабочего парка в количестве $2000 \times 2 = 4000$ вагонов. Если оборот вагона ускорить до 1,5 суток, то при таком парке ежедневно можно будет грузить не 2000, а $4000 : 1,5 = 2667$ вагонов, или же для суточной погрузки 2000 вагонов потребуется не 4000, а $2000 \times 1,5 = 3000$ вагонов,

Отсюда зависимость между оборотом вагона, погрузкой и потребным парком вагонов можно написать в следующем виде

$$V = \frac{n}{U_n} \text{ суток} \quad (4.5)$$

или

$$n = V U_n \text{ вагоно - суток.} \quad (4.6)$$

Расстояние, которое вагон проходит за время своего оборота, называется полным рейсом вагона (l). Полный рейс состоит из расстояния, проходимого вагоном в груженом состоянии (от станции погрузки до станции выгрузки) - груженого рейса, и в порожнем

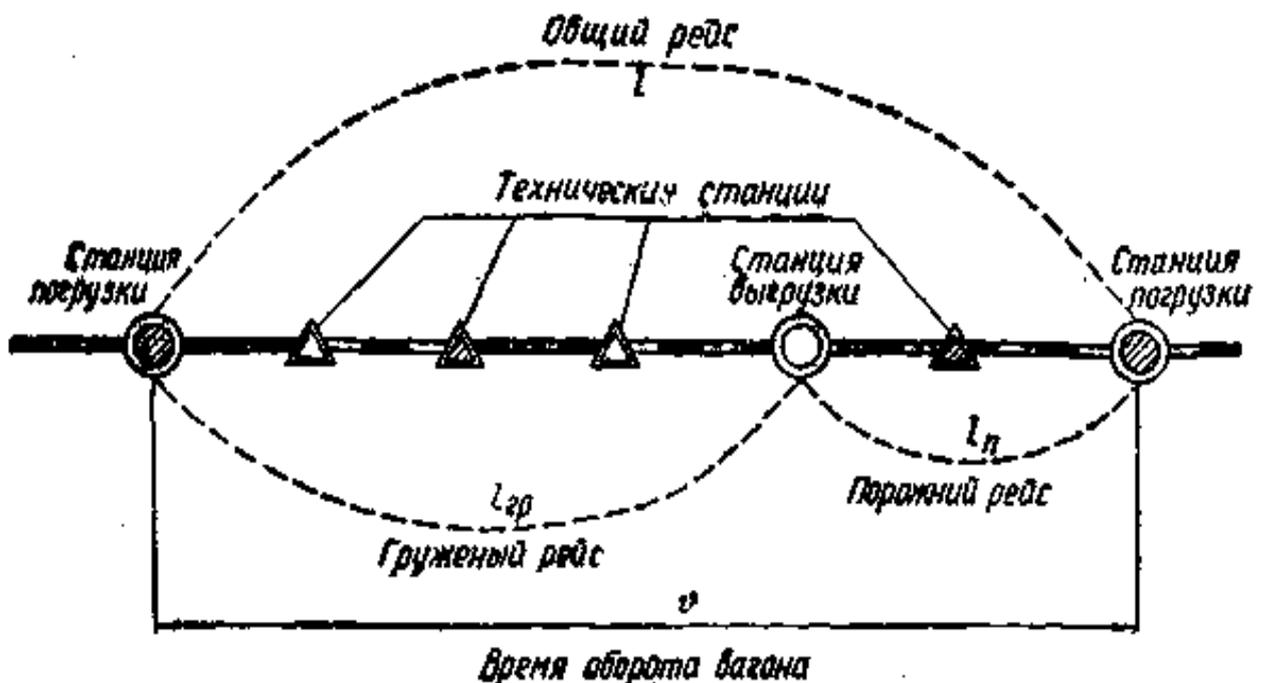


Рис. 4.1. Схема оборота вагона

состоянии (от станции выгрузки до станции новой погрузки) — порожнего рейса (рис. 4.1).

Среднесуточный пробег вагона — это расстояние в километрах, проходимое вагоном в среднем за сутки

$$S = \frac{l}{V} \quad \text{км/сутки} \quad (4.7)$$

или

$$S = \frac{\sum nS}{n} \quad \text{км/сутки,} \quad (4.8)$$

где $\sum nS$ — количество вагоно-километров пробега всех вагонов рабочего парка за сутки.

Производительность вагона показывает количество тонно-километров нетто, выполненных одним вагоном рабочего парка за сутки:

$$W = \frac{\sum Pl}{n} \quad \text{т-км/ваг.-сутки,} \quad (4.9)$$

где $\sum Pl$ — тонно-километры

Использование подъемной силы вагона характеризуется показателями статической и динамической нагрузки вагона.

Под себестоимостью перевозок понимают величину эксплуатационных расходов, приходящихся на 1 ткм и 1 пассажиро-км:

$$b = \frac{\mathcal{E}_p}{\sum Pl} \quad \text{коп.,} \quad (4.10)$$

где \mathcal{E}_p — сумма эксплуатационных расходов, включающих все ежегодные затраты по заработной плате, расходы на топливо, электроэнергию, материалы, расходы по среднему ремонту подвижного состава и амортизационные отчисления (на капитальный ремонт и на реновацию).

Основными показателями, характеризующими качество использования локомотивов, являются среднесуточный пробег и производительность локомотива, средняя масса (вес) поезда и др.

Среднесуточным пробегом локомотива называется среднее количество километров, которые локомотив выполнит за сутки:

$$S_{л} = \frac{\sum MS}{M} \quad \text{км/сутки,} \quad (4.11)$$

где $\sum MS$ — количество локомотиво-километров общего пробега (поездного и вспомогательного) всех локомотивов;

M — эксплуатируемый парк локомотивов грузового движения.

Производительность локомотива определяется числом тонно-километров брутто, выполняемых одним локомотивом эксплуатируемого парка за сутки:

$$W_{л} = \frac{\sum Pl_{бр}}{M} \quad \text{т-км/лок-сутки,} \quad (4.12)$$

где $\sum Pl_{бр}$ — тонно-километры брутто, выполненные эксплуатируемым парком локомотивов за сутки.

Средняя масса (вес) поезда брутто определяется путем деления всех тонно-километров брутто, выполненных за данные сутки, на локомотиво-километры:

$$Q = \frac{\sum Pl_{бр}}{\sum MS} \text{ т.} \quad (4.13)$$

Скорости движения поездов и перемещения грузов. На железнодорожном транспорте различают ходовую, техническую, участковую и маршрутную скорости движения поездов.

Ходовой скоростью называется средняя скорость движения поезде без учета остановок и потерь времени на разгоны и замедления поезда. Средняя ходовая скорость определяется по формула

$$V_x = \frac{L}{\sum t_x} \text{ км/ч,} \quad (4.14)$$

где l — длина перегона или участка, км;

$\sum t_x$ — сумма перегонных времен хода без учета времени на разгоны и замедления, ч.

Технической скоростью называется средняя скорость движение поезда по участку без учета стоянок на промежуточных отдельных пунктах, но с учетом дополнительных потерь времени на разгоны и замедления;

$$V_T = \frac{L}{\sum t_x + \sum (\tau_p + \tau_z)} \text{ км/ч,} \quad (4.15)$$

где τ_p — время на разгон поезда после остановки, ч;

τ_z — время на замедление поезда в связи с остановкой, ч.

Участковой (коммерческой) скоростью называется средняя скорость движения поезда по участку с учетом стоянок на промежуточных отдельных пунктах и потерь времени на разгоны и замедления:

$$V_y = \frac{L}{T_0} = \frac{L}{\sum t_x + \sum t_{cm} + \sum (\tau_p + \tau_z)} \text{ км/ч,} \quad (4.16)$$

где $\sum t_{cm}$ - общее время стоянок поезда на промежуточных отдельных пунктах участка, ч.

Маршрутная скорость - средняя скорость движения поезда на рассматриваемом железнодорожном направлении с учетом времени на все остановки как на промежуточных, так и на участковых и сортировочных станциях и потерь на разгоны и замедления:

$$V_m = \frac{\sum L}{\sum T_0 + \sum t_T} \text{ км/ч или км/сутки,} \quad (4.17)$$

где $\sum L$ — расстояние, проходимое поездом в пределах данного направления, км;

$\sum T_0$ — общее время нахождения поезда на всех участках направления, ч;

$\sum t_T$ — общее время стоянок поезда на всех технических (сортировочных и участковых) станциях, ч.

Скорость доставки груза характеризует среднюю скорость перемещения груза от момента приема его железной дорогой до момента выдачи получателю:

$$V_G = \frac{l_G}{T_T} \text{ км/сутки,} \quad (4.18)$$

где l_G — дальность пробега груза, км;

T_T — общее время нахождения груза на транспорте от момента приема его железной дорогой до момента выдачи получателю, сутки.

Повышение скорости доставки грузов ускоряет оборачиваемость материальных ценностей.

Отношение между участковой и технической скоростью называется коэффициентом участковой скорости и определяется по формуле

$$\beta = \frac{V_y}{V_T} \quad (4.19)$$

Иногда коэффициент участковой скорости выражается через ходовую скорость

$$\beta = \frac{V_y}{V_x} \quad (4.20)$$

Повышение коэффициента скорости — одна из основных задач организации движения.

5. Общие сведения о раздельных пунктах. Классификация станций

Железнодорожная линия делится на отдельные перегоны раздельными пунктами, к числу которых относятся станции, разъезды обгонные пункты, путевые посты, а также проходные светофоры.

Раздельные пункты предназначены для обеспечения пропуска по железнодорожному участку заданного числа поездов и обеспечения безопасности их движения. Железнодорожный разъезд сооружается на однопутной железнодорожной линии с целью обеспечения потребной пропускной способности. На железнодорожных разъездах осуществляется скрещение и обгон поездов, а также посадка и высадка пассажиров. В некоторых случаях они используются для погрузки и выгрузки грузов в небольшом объеме. Для выполнения своего назначения железнодорожные разъезды кроме главного пути оснащаются одним или двумя приемо-отправочными, пассажирским зданием с помещением для дежурного по станции, платформой для посадки и высадки пассажиров, стрелочными постами, средствами связи, устройствами СЦБ и др.

К раздельным пунктам с путевым развитием относятся разъезды, обгонные пункты и станции.

Раздельные пункты без путевого развития — это путевые посты при использовании полуавтоматической блокировки, проходные светофоры при наличии автоблокировки, а в случае их отсутствия при применении автоматической локомотивной сигнализации — обозначенные границы блок-участков.

Разъезды представляют собой раздельные пункты на однопутных линиях, имеющие путевое развитие, предназначенное для скрещения и обгона поездов.

Обгонные пункты — это раздельные пункты на двухпутных линиях, имеющие путевое развитие, допускающее обгон поездов и в необходимых случаях — перевод поезда с одного главного пути на другой.

Станциями называются раздельные пункты, имеющие путевое развитие, позволяющее выполнять операции по приему, отправлению, скрещению и обгону поездов, по приему и выдаче грузов, багажа и грузобагажа и обслуживанию пассажиров, а при развитых путевых устройствах — маневровую работу по расформированию и формированию поездов и технические операции с ними.

Станции являются основными производственно-хозяйственными единицами (предприятиями) транспорта, через которые осуществляется непосредственная связь железных дорог с клиентурой.

Железнодорожной станцией называется раздельный пункт, путевое развитие и устройства которого позволяют выполнять наряду с операциями по приему, отправлению, скрещению и обгону поездов; также операции по приему и выдаче грузов, обслуживанию пассажиров, а при достаточно

развитых путевых устройствах — формирование и расформирование составов и технические операции с поездами и группами вагонов.

В зависимости от характера выполняемой работы и от основного назначения станции делятся на промежуточные, участковые, сортировочные, грузовые и пассажирские. Станции, к которым примыкают железнодорожные линии магистрального значения, называются узловыми.

Промежуточные станции предназначаются для выполнения операций по пропуску, скрещению и обгону поездов, погрузке и выгрузке грузов и багажа, посадке и высадке пассажиров, обработке сборных поездов. На отдельных промежуточных станциях производится формирование отправительских и ступенчатых маршрутов, оборот пригородных составов, смена бригад. Промежуточные станции размещают обычно между техническими (участковыми или сортировочными) станциями.

На участковых станциях в основном выполняются работы, связанные с обработкой транзитных поездов и с производством грузовых и пассажирских операций. Сортировочная работа на этих станциях небольшая и сводится в основном к расформированию и формированию участковых, сборных и вывозных поездов. На участковых станциях выполняются работы по техническому осмотру составов, смене бригад, а на некоторых из них — и локомотивов, маневры по отцепке и прицепке групп вагонов.

К сортировочным относятся станции, предназначенные для массового расформирования и формирования поездов. На сортировочных станциях формируются главным образом поезда, следующие на большие расстояния: технические маршруты и сквозные поезда, а также в небольшом количестве местные — участковые, сборные, вывозные и передаточные поезда.

Сортировочные станции размещаются в пунктах массовой переработки и зарождения вагонопотоков — на подходах к крупным железнодорожным узлам, портам, промышленным центрам и на выходах из добывающих бассейнов. Пассажирские и грузовые операции, как правило, на этих станциях выполняются в небольшом объеме. Эти операции осуществляются на специальных грузовых и пассажирских станциях, расположенных в пределах узла.

В связи с тем, что на участковых и сортировочных станциях осуществляются технические операции по формированию и расформированию поездов, осмотру и ремонту вагонов, а также обработке транзитных поездов, эти станции называются техническими.

Станции, основным назначением которых является выполнение грузовых и коммерческих операций, называются грузовыми. Грузовые станции устраивают в местах массовой погрузки или выгрузки грузов, в крупных промышленных и административных центрах, в пунктах расположения морских и речных портов, в местах слияния линий с разной шириной колеи, а также при крупных стройках и промышленных предприятиях. На этих станциях, кроме погрузки и выгрузки грузов, производят формирование отправительских маршрутов и обработку поступающих составов.

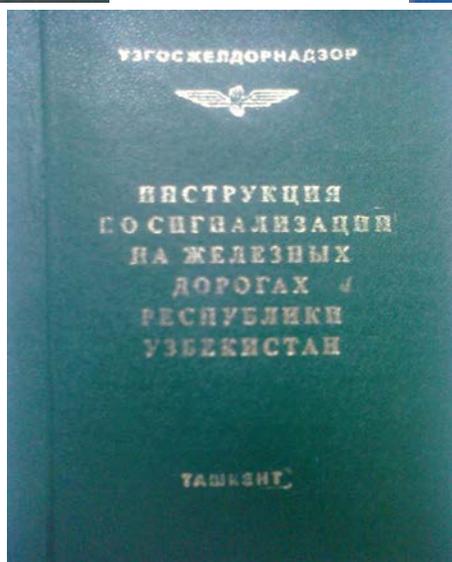
Пассажирскими называются станции, предназначенные для массового обслуживания пассажиров и обработки пассажирских составов. Сооружают их обычно в крупных городах, промышленных центрах и курортных районах с большим транзитным, местным или пригородным пассажирским движением.

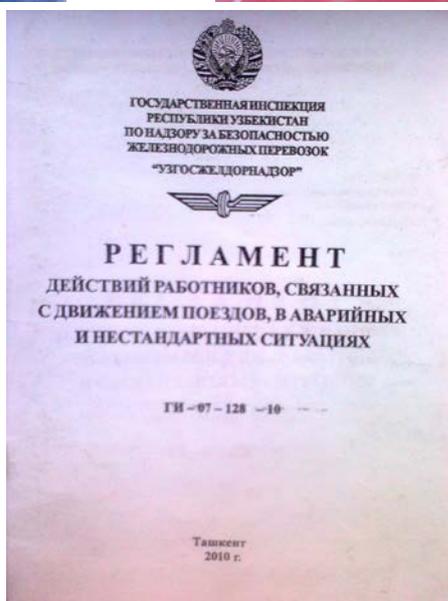
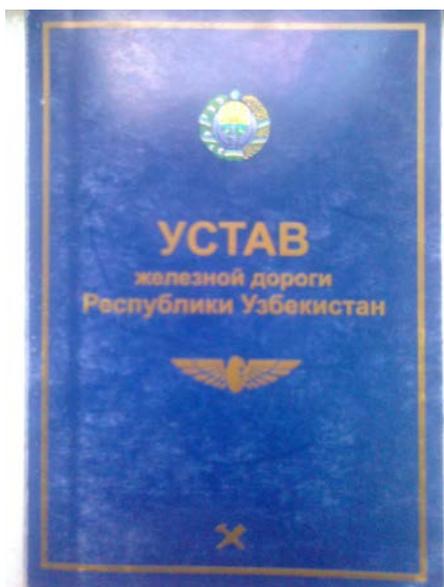
Железнодорожным узлом называют совокупность станций, соединительных линий и ветвей, расположенных в пунктах примыкания не менее трех железнодорожных направлений.

В зависимости от объема, характера и сложности выполняемой работы железнодорожные станции делятся на шесть классов: внеклассные, I, II, III, IV, V классов. Классность присваивается МПС в зависимости от объема и характера работы. К внеклассным относятся сортировочные и наиболее крупные грузовые и пассажирские станции. Участковые станции относятся, как правило, ко II — III классам, иногда (наиболее крупные) — к I классу; промежуточные — III — V классам, грузовые и пассажирские (кроме наиболее крупных) — к I и II классам. Штаты станций, а также размеры окладов их работников устанавливаются в зависимости от класса станции.

6. Основные документы регламентирующие работу станции

Основными документами, направляющими и организующими работу станций, являются Устав железных дорог, Положение о железнодорожной станции Правила технической эксплуатации железных дорог (ПТЭ), Инструкция по движению поездов и маневровой работе, Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте, техническо-распорядительный акт станции (ТРА), технологический процесс работы станции, план формирования и график движения поездов, план перевозок, инструкция по технике безопасности, технические нормы эксплуатационной работы, установленные для станции и отделения.





Положение о железнодорожной станции определяет общие задачи, возлагаемые на станции, права, обязанности и ответственность ее руководителей и работников.

Техническо-распорядительный акт станции (ТРА) является техническим паспортом станции. Он устанавливает порядок использования технических средств, беспрепятственного и безопасного приема, отправления и проследования поездов по станции, а также безаварийной организации маневровой работы.

ТРА составляется по форме, установленной ГАЖК "УТЙ". В нем излагаются данные о технических средствах — парках, путях, постах, стрелках, устройствах связи и сигнализации, централизации, блокировки (СЦБ), сортировочных и грузовых устройствах, освещении станции; даются указания о специализации парков, путей и порядке занятия их поездами, о рациональном использовании технических средств; устанавливается нормальное положение стрелок, порядок хранения ключей от стрелочных

замков; указываются маршруты следования по станции поездных и маневровых локомотивов и т. д.

Кроме того, ТРА содержит общую характеристику станции и прилегающих к ней перегонов, указания о примыкающих подъездных путях, о границах станции. В ТРА также учитываются: серии поездных локомотивов, норма массы и длина поездов; порядок обслуживания пассажирских и грузовых поездов локомотивами и локомотивными бригадами; необходимое количество тормозов в поездах и т.д.

Основным требованием к организации работы станции является безусловное обеспечение безопасности движения и строгое соблюдение правил охраны труда работников станции. Этой цели служит технико-распорядительный акт (ТРА), который устанавливает порядок использования технических средств станции и предусматривает безопасное и беспрепятственное выполнение операций по приему, отправлению и проследованию поездов по станции и производству маневровой работы.

Он содержит общие сведения о станции и прилегающих к ней перегонах, данные о примыкании подъездных путей, назначении станционных путей, стрелок и сигналов, об условиях приема и отправления поездов, организации маневровой работы и особенностях ее выполнения на станции. В отдельном разделе ТРА приведены требования по технике безопасности на территории станции, относящиеся к работникам, связанным с движением поездов.

Технологическим процессом станции называется наивыгоднейшая, обоснованная в технико-экономическом отношении система организации работы станции, основанная на передовых методах выполнения операций по обработке вагонов и составов, расформированию, формированию, накоплению поездов, по местной и маневровой работе.

В технологическом процессе излагаются вопросы оперативного планирования работы станции, технологии обработки поездов и организации местной работы, диспетчерского руководства на станциях и организации работы технических контор и др. Технологический процесс должен обеспечивать: минимальную затрату времени на обработку поездов и вагонов, наиболее целесообразное использование технических средств станции, рациональную расстановку работников в процессе обработки составов и вагонов, строгое соблюдение требований безопасности движения поездов и техники личной безопасности. Технологический процесс станции составляется с учетом характера вагонопотоков, объема работы станции, графика движения и плана формирования поездов.

Технологический процесс работы станции устанавливает последовательность и продолжительность операций по пропуску транзитных поездов, обработке составов и вагонов, расформированию, маневровой и местной работе в минимальные сроки на основе научной организации и применения передовых методов труда при полном использовании технических средств станции. При разработке технологического процесса стремятся обеспечить поточность и параллельность выполнения различных

операций, уменьшение затрат времени на каждую из них и слаженность в работе персонала.



Технологические процессы работы станций применяют как типовые, разработанные ГАЖК “УТИ”, так и составленные специально для станций с большим объемом работы — сортировочных, грузовых, пассажирских и участковых — применительно к местным условиям работы.

7. Структура управления станции

Во главе железнодорожной станции стоит начальник станции который организует ее работу на основе наиболее рационального технологического процесса, обеспечивая наилучшее обслуживание пассажиров, грузоотправителей и грузополучателей. Права и обязанности начальника станции определены Положением о железнодорожной станции. На крупных (в основном на технических) станциях начальник имеет одного или нескольких заместителей (по технической части, грузовой и коммерческой работе). Начальник станции несет ответственность за безопасность движения поездов, безаварийность маневров, личную безопасность людей, за выполнение станцией плана по перевозкам, технических нормативов эксплуатационной работы сохранность грузов, соблюдение финансовой дисциплины

На сортировочных и отдельных участковых станциях техническое руководство осуществляет главный инженер, которому подчинен производственно-технический отдел. На большинстве участковых станции обязанности главного инженера выполняет старший инженер.

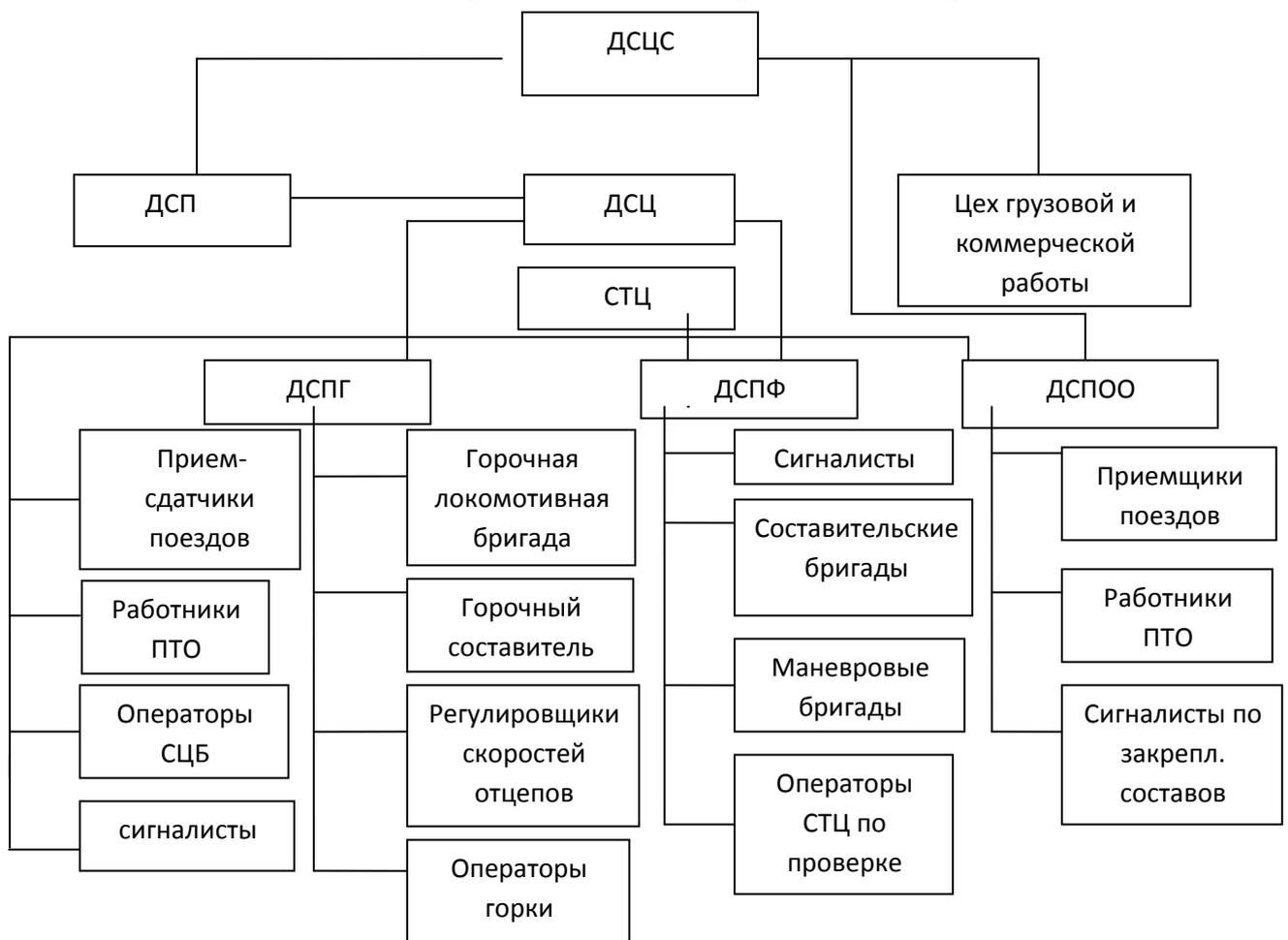


Рис. 7.1. Примерная схема управления сортировочной станцией.

Руководство внутростанционной оперативной работой на сортировочных и ряде крупных участковых станций осуществляет маневровый диспетчер. На

двусторонних сортировочных станциях обычно имеются два маневровых диспетчера, которые являются руководителями смены. На отдельных крупных сортировочных станциях устанавливается должность станционного диспетчера. Он следит за своевременным обменом передачами углового потока, правильным распределением маневровых средств в зависимости от конкретной оперативной обстановки, осуществляет координацию работы сортировочных систем, непрерывно контролирует выполнение сменного плана эксплуатационной работы.

Руководство приемом, отправлением и пропуском поездов, пропуском локомотивов из депо к сформированному составу и после отцепки от него в депо, а также организацией маневровой работы пределах своего района осуществляет дежурный по станции.

На ряде сортировочных станций работой по роспуску вагонов с горки руководит дежурный по горке, в ведении которого находятся операторы механизированных горок, помощники составителя поездов (горочные сцепщики), дежурные стрелочного поста (стрелочники) и регулировщики скоростей движения вагонов (башмачники-тормозильщики).

Примерная административная схема управления сортировочной станцией приведена на рис. 7.1.

8. Виды и классификация маневровой работы

Маневрами называются передвижения подвижного состава (отдельных вагонов или групп вагонов, одиночных локомотивов, а также составов) по станционным путям с целью обработки вагонов и поездов. Маневровая работа является необходимой составной частью выполнения перевозочного процесса. Различают следующие виды маневров:

1) маневры расформирования (сортировочные), цель которых — расстановка по станционным путям вагонов в соответствии с их назначением и специализацией путей;

2) маневры формирования (группировочные) — расстановка вагонов в составе поезда в соответствии с требованиями плана формирования поездов и Правил технической эксплуатации;

3) маневры одновременного расформирования и формирования - одновременно с расстановкой вагонов прибывшего в переработку поезда по специализированным путям сортировочного парка производится их подборка согласно требованиям плана формирования поездов, и Правил технической эксплуатации;

4) маневры по прицепке и отцепке вагонов производятся с групповыми поездами, поездами, изменяющими направление следования, имеющими перелом массы, а на промежуточных станциях — со сборными поездами;

5) маневры по подаче и уборке вагонов на пути и с путей производства грузовых и других станционных операций (погрузка, выгрузка, перевеска, ремонт и т. д.);

6) прочие маневры, к которым относятся: перестановка составов, групп и отдельных вагонов из парка в парк, маневры по осаживанию вагонов в сортировочном парке, пропуск локомотивов по станционным путям и др.

Маневры могут выполняться на сортировочных горках, вытяжных путях (вытяжках) и с использованием свободных концов путей.

Маневровая работа осуществляется по установленному технологическому процессу и должна обеспечивать своевременную обработку поездов и вагонов в соответствии с планом формирования, наилучшее использование маневровых локомотивов, технических средств, штата станции и наименьшую затрату времени.

Руководят маневровой работой станционный или маневровый диспетчер, дежурный по станции, дежурный по горке, парку и путям. Распределение между этими лицами обязанностей по управлению маневрами устанавливается технико-распорядительным актом станции. Непосредственными исполнителями маневров являются так называемые комплексные или маневровые бригады. В состав комплексных бригад включают основных работников, связанных с обработкой поездов и вагонов, составительскую и локомотивную бригады, работников пункта технического обслуживания, технической конторы и др. Руководителем комплексной бригады назначается станционный диспетчер.

На станциях с малым объемом маневровой работы, где не предусмотрена организация комплексных бригад, создают маневровые бригады, в состав которых входят: составитель, помощник составителя, бригада маневрового локомотива, регулировщики скоростей движения вагонов (башмачники) и дежурные стрелочного поста (стрелочники). Руководит бригадой составитель поездов.

На крупных станциях с большим объемом маневровой работы создают маневровые районы путем закрепления за ними отдельных парков и путей. Каждый маневровый локомотив производит маневры в пределах закрепленного за ним района.

В целях обеспечения безопасности движения и сохранности вагонов ПТЭ установлены ограничения скорости маневровых передвижений. Маневры проводят со скоростью не более:

60 км/ч — при следовании по свободным путям одиночных локомотивов и локомотивов с вагонами, прицепленными сзади, включенными и опробованными тормозами;

40 км/ч — при движении локомотива с вагонами, прицепленными сзади, а также при следовании одиночного самоходного состава по свободным путям;

25 км/ч — при движении маневровых составов вагонами вперед по свободным путям, а также восстановительных и пожарных поездов;

15 км/ч — при движении с вагонами, занятыми людьми, а также с негабаритными грузами боковой и нижней негабаритности четвертой—шестой степеней;

5 км/ч — при маневрах толчками, при подходе отцепа вагонов к другому отцепу в под горочном парке;

3 км/ч — при подходе локомотива (с вагонами или без них) к вагонам.

Подвижной состав на станционных путях должен устанавливаться в пределах их полезной длины. Стоящие на станции вагоны необходимо сцепить и надежно закрепить (во избежание ухода) ручными тормозами или тормозными башмаками.

9. Технические средства и способы выполнения маневров

Маневры выполняются с помощью маневровых средств, они делятся на:

- маневровые устройства;
- маневровые двигатели.

К маневровым устройствам относятся:

- вытяжные пути (обычного и специального профиля) в совокупности со стрелочными горловинами, стрелочными улицами и примыкающими путями;
- горки малой, средней и большой мощности;
- полугорки.

На вытяжках маневры выполняются с использованием силы толчка локомотива; на горках - с использованием силы тяжести вагонов; на полугорках - с использованием частично толчка локомотива и сил тяжести вагона.

Вытяжные пути оборудуются ситуационными колонками радиосвязи с машинистами маневровых локомотивов, переговорными колонками с ДСПГ и ДСЦ, у составителей - переносные радиостанции.

Горки оборудованы наиболее совершенными техническими средствами управления, механизации и автоматизации маневровой работы (ГАЦ,АРС,АЗСР и пр.).

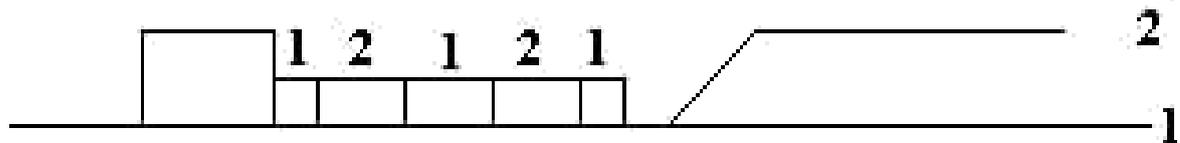
К маневровым двигателям относятся:

- маневровые и поездные локомотивы;
- тягочи и толкатели;
- электрошпиль и электролебедки (для перемещения вагонов у складов и т.п.).

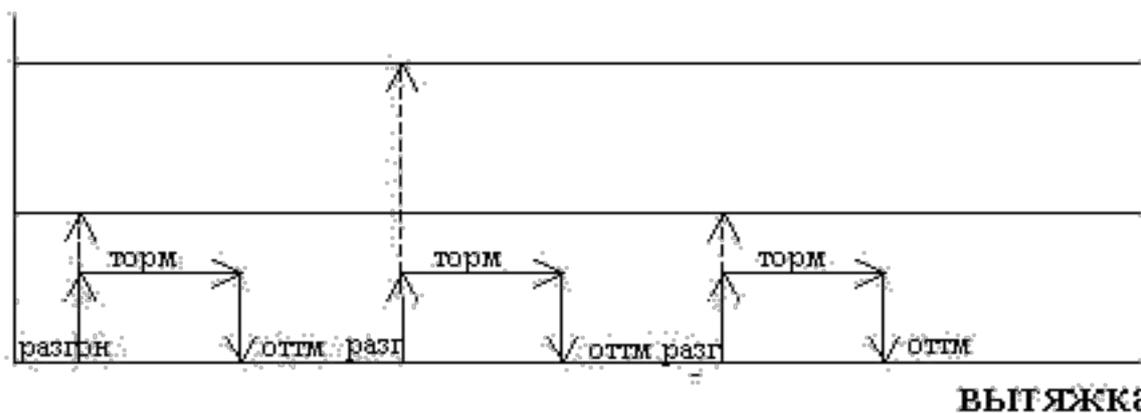
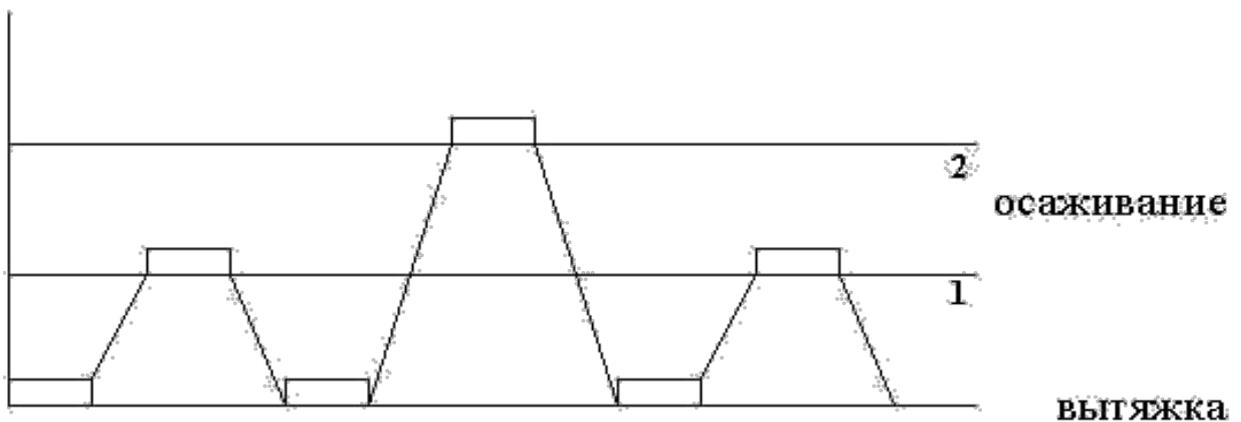
Около 90% маневровых операций выполняют тепловозы - в основном серии ЧМЭ2,ЧМЭ3,ТГМ1,ТГМ2,ТГМ3, ТЭМ1, ТЭМ2,ТЭМ7. У всех локомотивов, используемых на маневровой работе, должны быть повышенная сила тяги при трогании с места (для сокращения времени разгона), эффективные тормозные характеристики (для сокращения времени торможения). На отдельных станциях, например на Инской, на надвиге составов из парка прибытия на горку используются электровозы. В отдельных случаях маневровую работу можно выполнять и поездными локомотивами.

В зависимости от назначения и характеристик маневров они могут выполняться осаживанием или толчками.

При маневрах осаживанием состав, взятый на выязной путь, локомотив осаживает на тот путь, на который должна быть поставлена крайняя группа вагонов. Эту группу здесь отцепляют, а локомотив перемещает маневровый состав на вытяжной путь для постановки следующей группы на другой путь. Осаживание применяют при прицепках и отцепках вагонов, подачи их на пути погрузки и выгрузки, а также при маневрах с вагонами, требующими особой осторожности. При формировании и расформировании поездов маневры осаживание обычно не применяют, т.к. они требуют большой затраты времени.



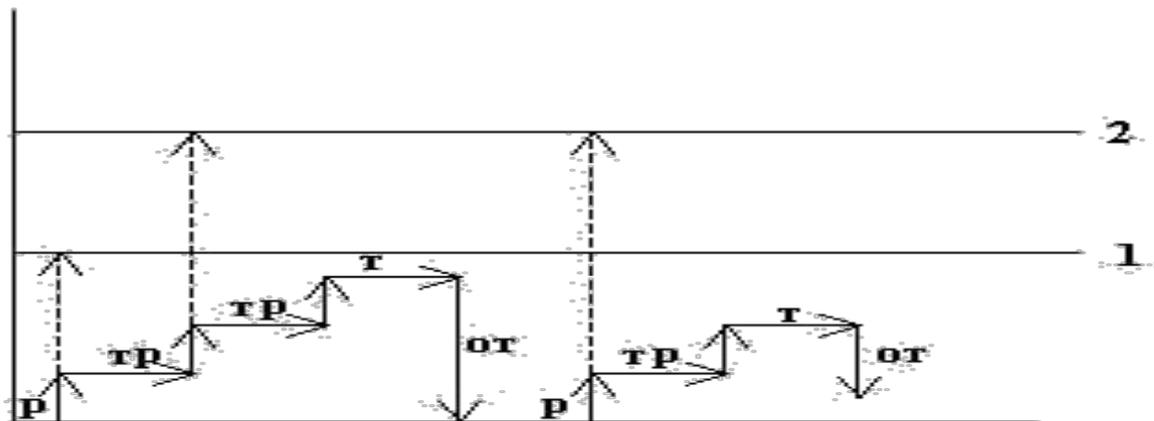
ВЫТЯЖКА



Толчки различают изолированные (одноручные), серийные и многогруппные.

При маневрах одноручными толчками при взятии состава на вытяжку отцепляют крайнюю группу вагонов. Затем локомотив двигает состав в направлении пути назначения и тормозит. Отцепленная группа по инерции движется до места, где останавливается сама (если скорость толчка была рассчитана точно) или тормозится башмоками. После каждого толчка маневровый состав оттягивается обратно для нового толчка. При серийных толчках состав выводят на вытяжку на расстояние от разделительной стрелки, достаточное для производства нескольких толчков подряд без перемены направления движения. После отцепки первой группы вагонов состав разгоняют в сторону парка и резко тормозят до скорости примерно равной 5 км/ч, при этом группа уходит в парк, в это же время отцепляют следующую группу, состав вновь разгоняют и тормозят, второй отцеп уходит в парк. Так повторяется несколько раз, пока не потребуется произвести

оттягивание обратно на вытяжку, после чего процесс возобновляется. Желательно, чтобы вытяжка имела уклон в сторону сортировочного парка: при $i=3-4\%$ достигается до 5 толчков в серии, при $i=1,5-3\%$ - до трех.



Важное условие - правильный выбор скорости разгона, чтобы отцеп не остановился раньше достижения определенного места и в то же время подошел к стоящим на пути вагонам со скоростью 3-5 км/ч.

При многогруппных толчках - принцип тот же, что и при серийных, но за один толчок в парк направляется не одна, а несколько заранее отцепленных групп вагонов. Применять этот способ сложно, т.к. не всегда между отцепами обеспечивается интервал для перевода стрелок, поэтому перед разделительной стрелкой устанавливаются тормозные позиции в виде башмакосбрасывателей.

10.1. Основные понятия и классификация маневровой работы

Маневрами называются передвижения подвижного состава (отдельных вагонов или групп вагонов, одиночных локомотивов, а также составов) по станционным путям с целью обработки вагонов и поездов. Маневровая работа является необходимой составной частью выполнения перевозочного процесса. Различают следующие виды маневров:

1) маневры расформирования (сортировочные), цель которых — расстановка по станционным путям вагонов в соответствии с их назначением и специализацией путей;

2) маневры формирования (группировочные) — расстановка вагонов в составе поезда в соответствии с требованиями плана формирования поездов и Правил технической эксплуатации;

3) маневры одновременного расформирования и формирования - одновременно с расстановкой вагонов прибывшего в переработку поезда по специализированным путям сортировочного парка производится их подборка согласно требованиям плана формирования поездов, и Правил технической эксплуатации;

4) маневры по прицепке и отцепке вагонов производятся с групповыми поездами, поездами, изменяющими направление следования, имеющими перелом массы, а на промежуточных станциях — со сборными поездами;

5) маневры по подаче и уборке вагонов на пути и с путей производства грузовых и других станционных операций (погрузка, выгрузка, перевеска, ремонт и т. д.);

6) прочие маневры, к которым относятся: перестановка составов, групп и отдельных вагонов из парка в парк, маневры по осаживанию вагонов в сортировочном парке, пропуск локомотивов по станционным путям и др.

Маневры могут выполняться на сортировочных горках, вытяжных путях (вытяжках) и с использованием свободных концов путей.

Маневровая работа осуществляется по установленному технологическому процессу и должна обеспечивать своевременную обработку поездов и вагонов в соответствии с планом формирования, наилучшее использование маневровых локомотивов, технических средств, штата станции и наименьшую затрату времени.

Руководят маневровой работой станционный или маневровый диспетчер, дежурный по станции, дежурный по горке, парку и путям. Распределение между этими лицами обязанностей по управлению маневрами устанавливается технико-распорядительным актом станции. Непосредственными исполнителями маневров являются так называемые комплексные или маневровые бригады. В состав комплексных бригад включают основных работников, связанных с обработкой поездов и вагонов, составительскую и локомотивную бригады, работников пункта технического обслуживания, технической конторы и др. Руководителем комплексной бригады назначается станционный диспетчер.

На станциях с малым объемом маневровой работы, где не предусмотрена организация комплексных бригад, создают маневровые бригады, в состав которых входят: составитель, помощник составителя, бригада маневрового локомотива, регулировщики скоростей движения вагонов (башмачники) и дежурные стрелочного поста (стрелочники). Руководит бригадой составитель поездов.

На крупных станциях с большим объемом маневровой работы создают маневровые районы путем закрепления за ними отдельных парков и путей. Каждый маневровый локомотив производит маневры в пределах закрепленного за ним района.

10.2. Устройства для маневров и маневровые двигатели

Маневры на железнодорожных станциях производятся при помощи специальных маневровых устройств и двигателей. К маневровым устройствам относятся сортировочные горки, полугорки и вытяжные пути (горизонтальные и профилированные).

На горизонтальных вытяжных путях маневры выполняют при помощи маневровых локомотивов, а на сортировочных горках и полугорках, кроме того, используется сила тяжести вагонов.

На маневровой работе применяются тепловозы, электровозы, дизель-контактные или контактно-аккумуляторные локомотивы, тягачи и толкатели, а также стационарные устройства для передвижения вагонов, (электрошпиль, электролебедки).

Наиболее эффективным типом тягового двигателя на маневрах с эксплуатационно - экономической точки зрения является тепловоз. Основными преимуществами тепловозной тяги при маневрах являются: очень малая затрата времени на экипировку, что обеспечивает до 90 — 95% полезного времени работы тепловоза; реализация высоких ускорений и замедлений, сокращающих время, необходимое на производство маневров, возможность выключения двигателей локомотива при длительных простоях, что приводит к экономии топлива. Наибольшее распространение в маневровой работе получили тепловозы с электрической передачей ТЭМ-1 и ТЭ-1 мощностью 1000 л. с. и ТЭМ-2 мощностью 1200 л. с. Из менее мощных применяются тепловозы ТГМ- 2 и ТГМ- 3 с гидромеханической передачей. Все расходы по использованию тепловозов на маневрах, включая и стоимость тепловозов, окупаются за 1,5 — 2 года.

Электровозы на маневрах используют пока лишь в отдельных случаях, "главным образом на горочных станциях для надвига состава на горку и для расформирования. Электровозы могут быть использованы также в маневровой работе на промежуточных станциях при следовании со сборными поездами по подаче вагонов к грузовым объектам, если пути последних электрифицированы.

На некоторых зарубежных электрифицированных железных дорогах (Великобритания, ФРГ, Швейцария и др.) при маневровой работе применяют

дизель- контактные локомотивы, работающие на электрифицированных путях как электровозы, а на остальных, не имеющих контактного провода путях, — как тепловозы.

В США в качестве маневровых локомотивов применяют также трекмобили, которые имеют две системы колес для передвижения как по рельсовому, так и по безрельсовому пути.

Электролебедки и электрошпиль используют в основном для перестановки вагонов на погрузочно - разгрузочных путях грузовых объектов.

10.3. Основы теории маневровой работы

В разработке теории маневров большая заслуга принадлежит русским ученым Н. А. Демчинскому, И. И. Рихтеру, А. Н. Фролову, И. И. Васильеву, В. А. Соковичу, которые заложили основы научного нормирования маневровых операций.

В 1882 г. Н. А. Демчинский впервые предложил научную классификацию маневров и расчет количества маневровых операций. В 1883 — 1892 гг. И. И. Рихтер разработал основы организации и технологии маневров. Он предложил применять маневры толчками с постройкой для этого вытяжных путей с уклоном. Значительный вклад в совершенствование практики и создание теории маневров внес проф. А. Н. Фролов. Стройную теорию маневров создал проф.

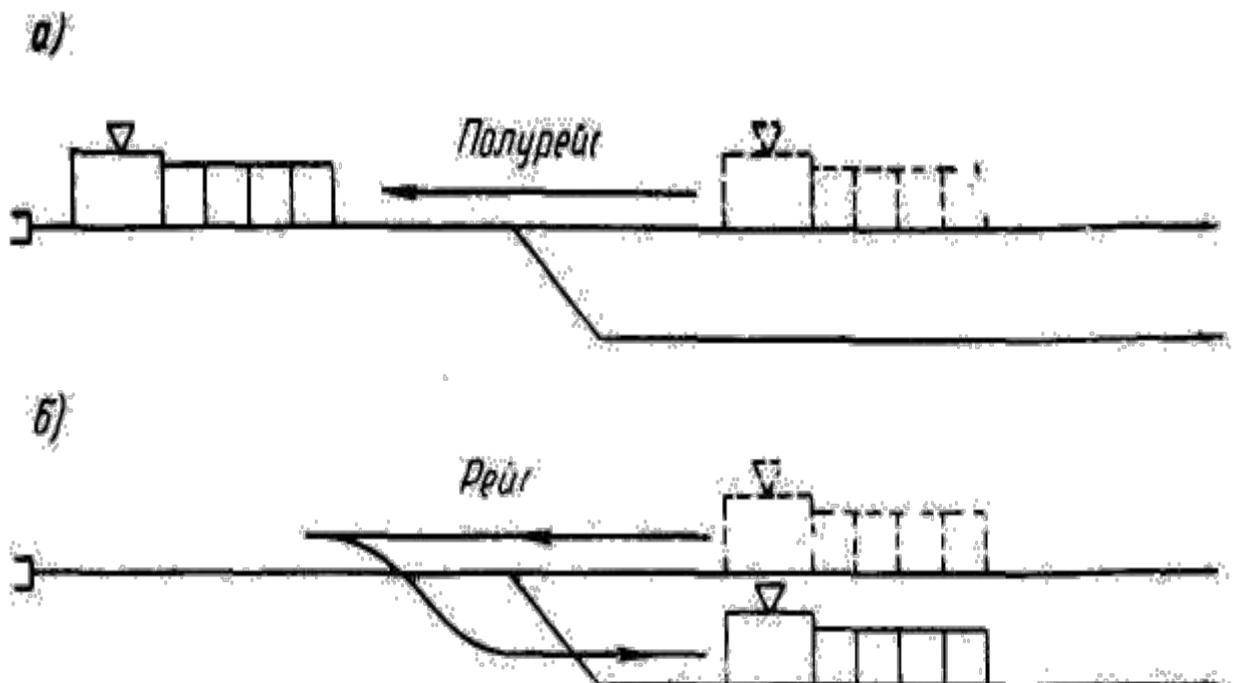


Рис. 10.1. Схема маневрового полурейса и рейса

И. И. Васильев, обосновавший расчеты по определению наивыгоднейшего деления состава на части при его расформировании на

безгорочных станциях и систему математического анализа сложных маневров. Профессора М. М. Протодьяконов и Л. В. Одинцов впервые применили тяговые расчеты для нормирования маневров различной сложности. Теорию выбора наивыгоднейших маневровых локомотивов для различных конкретных условий и на перспективу разработали М. Л. Забелло, А. М. Баранов, В. П. Казанцев и др. Значительный вклад в развитие теории и совершенствование современной технологии маневров внесли составители К. С. Краснов, М. М. Кожухарь, Н. Д. Гурьев, И. О. Карашкевич, И. И. Чернелевский и др.

Правильное нормирование маневровой работы и выбор наиболее совершенных способов основаны на расчленении маневровых операций на отдельные части и элементы, их анализе. Простейшей частью маневров является полурейс. Маневровым полурейсом называется перемещение по станционным путям вагонов с локомотивом или одного локомотива в одном направлении, без перемены направления движения (рис. 10.1, а). Передвижение локомотива с вагонами или без вагонов с одного пути на другой с изменением направления движения называется маневровым рейсом (рис. 10.1, б). Каждый маневровый рейс состоит из двух полурейсов, представляющих собой передвижения маневрового состава по станционным путям без перемены направления.

Рейсы и полурейсы бывают рабочие — при передвижении локомотива с вагонами и холостые — при передвижении локомотива без вагонов. Каждый полурейс представляет собой сочетание двух или более элементов: разгона P , торможения T , движения по инерции I и движения с установившейся скоростью $У$.

Маневры представляют собой сочетание различных полурейсов. В зависимости от длины и сочетания элементов маневровых передвижений различают следующие типы полурейсов:

I тип - разгон - торможение (РТ), при котором маневровый состав делает разгон и после достижения определенной скорости тут же начинает тормозить (рис. 10.2, а);

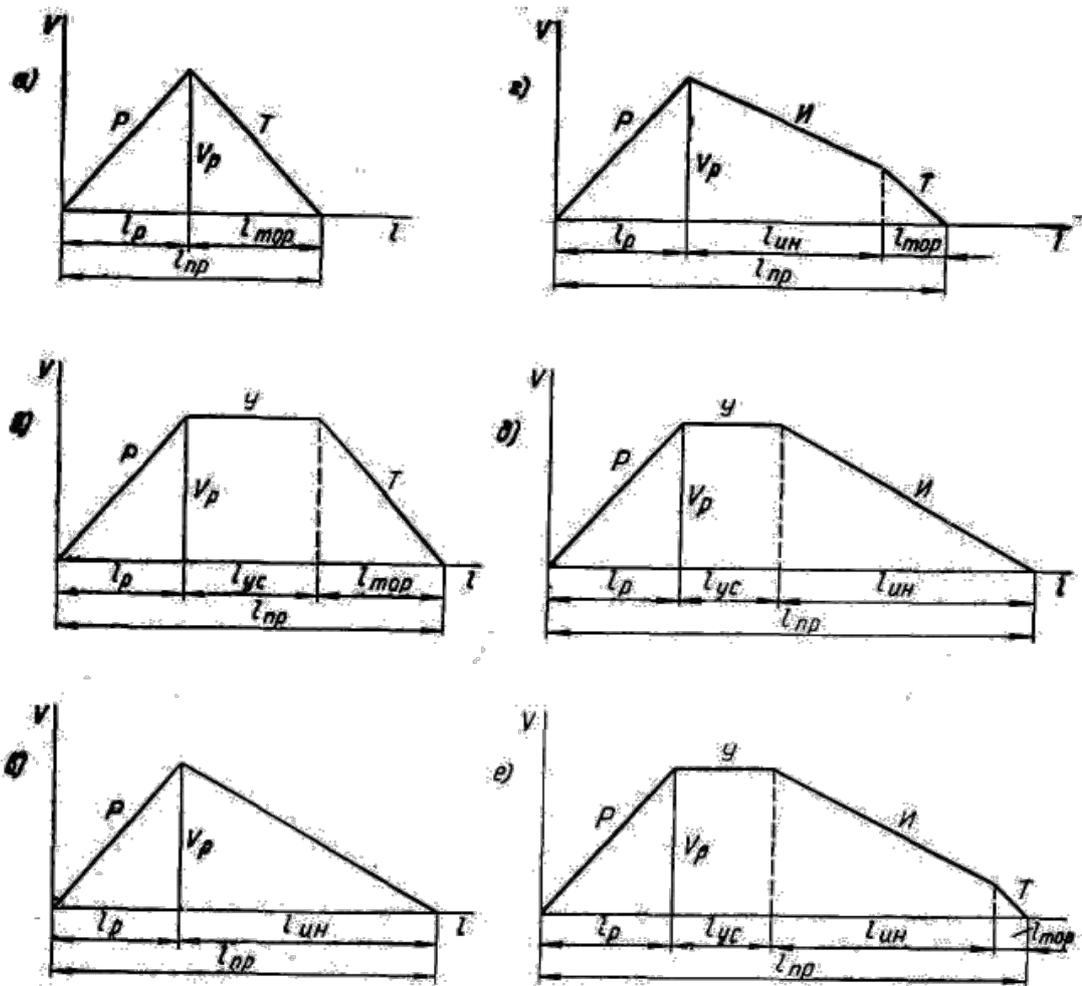


Рис. 10.2. Типы маневровых полу рейсов.

II тип - разгон - движение с установившейся скоростью - торможение (РУТ), при котором маневровый состав делает разгон до наибольшей допустимой скорости, далее некоторое время следует с этой установившейся скоростью, после чего начинает тормозить (рис. 10.2, б);

III тип - разгон - движение по инерции (РИ) - маневровый состав делает разгон до определенной скорости и далее движется по инерции (рис. 10.2, е);

IV тип - разгон - движение по инерции - торможение (РИТ), при котором маневровый состав после разгона часть оставшегося расстояния полурейса следует по инерции, а последнюю часть - с торможением (рис. 10.2, г);

V тип - разгон - движение с установившейся скоростью - движение по инерции (РУИ) - маневровый состав делает разгон до наибольшей допустимой скорости, далее в течение некоторого времени следует с этой скоростью и затем до полной остановки движется по инерции (рис. 10.2, д);

VI тип - разгон - движение с установившейся скоростью - движение по инерции — торможение (РУИТ)- сочетаются все четыре возможных элемента полурейса (рис. 10.2, ё).

Полная длина полурейса складывается из расстояний разгона l_p , торможения $l_{тор}$ и в зависимости от типа полурейса еще из расстояний движения с установившейся скоростью l_y и движения по инерции $l_{ин}$ (рис. 10.2.).

Применение отдельных типов полурейсов зависит от способа выполнения сортировочных маневров, характера, назначения и длины полурейсов, расположения путей на станциях и степени свободы их.

Полурейсы РТ и РУТ (I и II типы) являются основными, они применяются практически чаще, чем остальные. Полурейсы III - VI типов применяют только в тех случаях, когда нет необходимости сокращать продолжительность их (подача состава на горку по второму надвижному пути, когда не закончен роспуск состава с первого надвижного пути и т. д.). Полурейсы I типа имеют наибольшее применение при маневрах толчками, а II типа - при маневрах осаживанием.

Вагоны, с которыми выполняется рабочий рейс или полурейс, называются маневровым составом. Один или несколько вагонов, стоящих в составе рядом, которые при сортировке должны быть поставлены на один путь, называются отцепом.

Определение необходимой затраты времени на совершение тех или иных маневров называется их нормированием. Нормирование маневров может производиться двумя способами: по данным хронометражных наблюдений и при помощи тяговых расчетов.

Способ тяговых расчетов применяется при нормировании простых маневров, состоящих из более или менее длинных одиночных полу рейсов.

Хронометражный метод применяется в основном при нормировании часто повторяемых, коротких полурейсов и рейсов (сортировочные и группировочные маневры).

Время затрачиваемое на выполнение маневрового полурейса, зависит от величины маневрового состава, способа выполнения маневров, типа маневрового локомотива, длины полурейса, степени освещенности путей, условий погоды, профиля вытяжного пути, квалификации работников, выполняющих маневры.

В результате изучения маневров на станциях Аткарск и Ртищево проф. А. Н. Фролов впервые в 1899-1901 гг. установил следующую линейную зависимость времени полурейса от величины маневрового состава:

$$t_{np} = a + bm_m \quad (10.1)$$

где t_{np} — продолжительность маневрового полурейса;

a, b — параметры (коэффициенты) полурейса, определяемые по данным хронометражных наблюдений. Причем величина a определяет ту часть времени полурейса, которая приходится на передвижение локомотива, $a + b$ - на передвижение одного маневрового состава;

m_m — число вагонов в маневровом составе.

Продолжительность полурейса можно выразить также через массу (вес) маневрового состава Q_m :

$$t_{np} = a + bQ_m \quad (10.2)$$

Коэффициенты a и b определяют для каждой станции, а иногда и отдельных парков станции на основе хронометражных наблюдений.

Чтобы установить числовую величину параметров a и b , проводят хронометражные наблюдения за работой квалифицированных локомотивных и составительских бригад. Результаты наблюдений за маневровой работой при выполнении хронометража записывают в наблюдательных карточках.

После соответствующей обработки наблюдательных карточек и анализа результатов в системе координат может быть нанесена серия точек, определяющая продолжительность полурейса в зависимости от числа вагонов в маневровом составе (рис. 10.3). Характер точек на графике указывает на наличие линейной зависимости продолжительности полурейса от величины маневрового состава. Изменение времени полурейса от числа вагонов при маневровом локомотиве характеризуется прямой, проведенной по точкам на графике. Здесь параметр a устанавливается точкой пересечения прямой с осью ординат. Так, на рис. 2.4 $a = 1,7$. Значение параметра b может быть выведено из формулы прямой линии как угловой коэффициент

$$b = \frac{t_{np} - a}{m_m}$$

На рис. 10.3 видно, что при $T_m = 20$, $a = 1,7$ время полурейса $t_{np} = 3,1$, тогда

$$b = \frac{3,1 - 1,7}{20} = 0,07.$$

Таким образом, продолжительность полурейса при расформировании состава способом осаживания на данной станции может быть определена по эмпирической формуле

$$t_{np} = 1.7 + 0.07m_m$$

Сетевые нормативы параметров a и b , полученные Нормативно-исследовательской станцией Главного управления перевозок ГАЖК, представлены в руководстве по техническому нормированию маневровой работы.

Нормирование маневров может производиться также с применением тяговых расчетов. Применение этого способа целесообразно при выполнении маневров длинными полурейсами.

Сущность нормирования маневровой работы на основе тяговых расчетов заключается в том, что путем интегрирования уравнения движения маневрового состава строится график изменения скорости и график времени при выполнении полурейса в зависимости от пройденного пути.

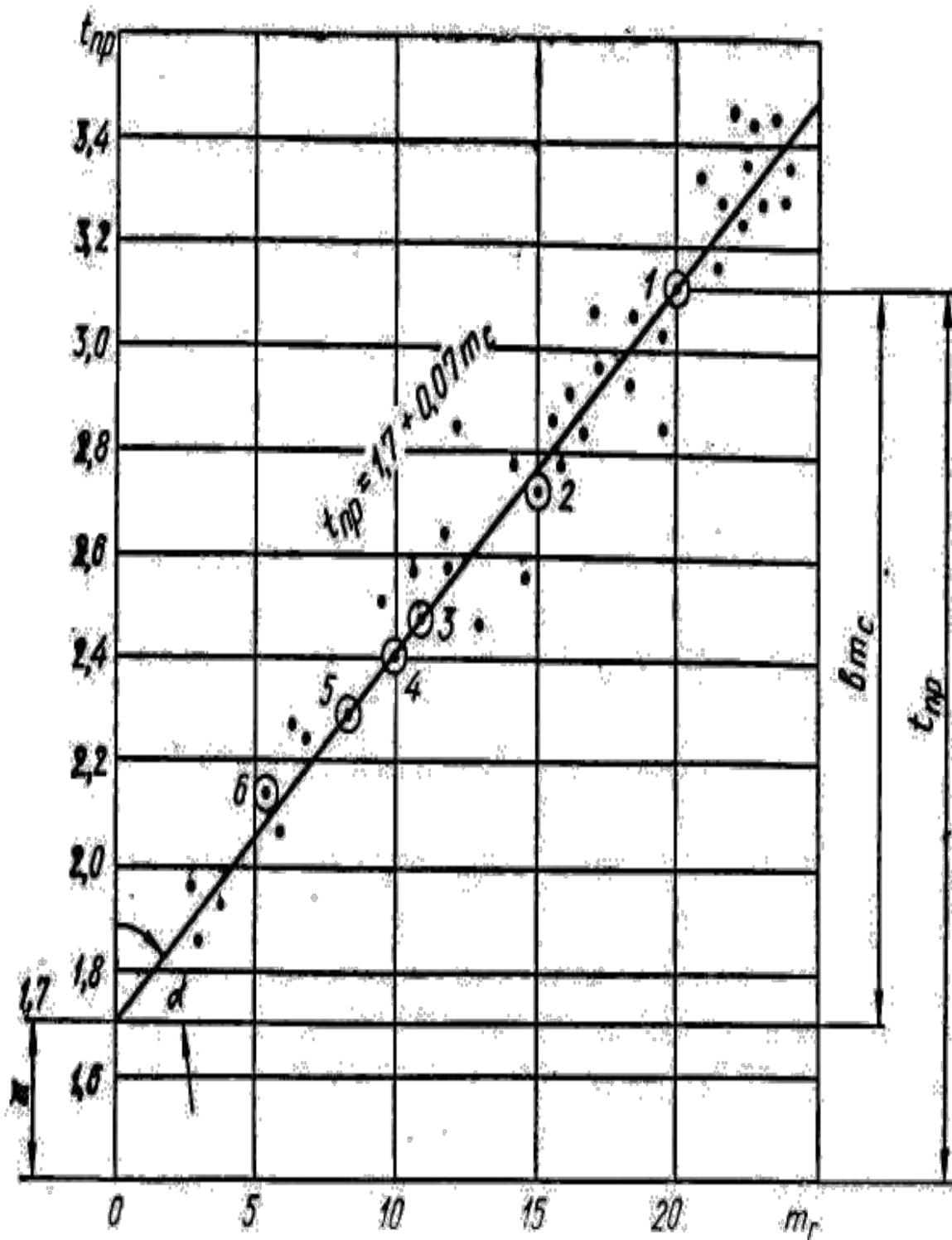


Рис. 10.3, График зависимости времени полу рейса от величины маневрового состава.

Попытка использования тяговых расчетов при нормировании маневровой работы впервые была сделана в 1929 г. проф. М. М. Протодьяконовым. Впоследствии этим вопросом занимались профессора И. И. Васильев и Л. В. Одинцов.

В 1937 г. Научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта применением тяговых расчетов было исследовано влияние различных факторов на время маневрового полурейса. Результаты исследования этого института представлены на рис. 10.4, на котором по оси абсцисс отложена масса маневрового состава Q , а по оси ординат: вниз - затрата времени на разгон и замедление $tr.z = f(Q)$ в секундах, вверх — сумма расстояний разгона и замедления $lp.z = f(Q)$ в м.,

Аналогичные номограммы были предложены проф. Л. В. Одинцовым.

Продолжительность коротких — I типа (рис. 10.2, а) полурейсов можно определить непосредственно из номограммы, но если длина полурейса велика — II тип и имеет передвижение маневрового состава с установившейся скоростью (рис. 10.2, б), то при определенной массе маневрового состава Q сначала по верхней части номограммы устанавливается путь разгона — торможения. Эту длину полурейса маневровый состав пройдет за время $tr.z$, которое определяется из нижней части номограммы (рис. 10.4).

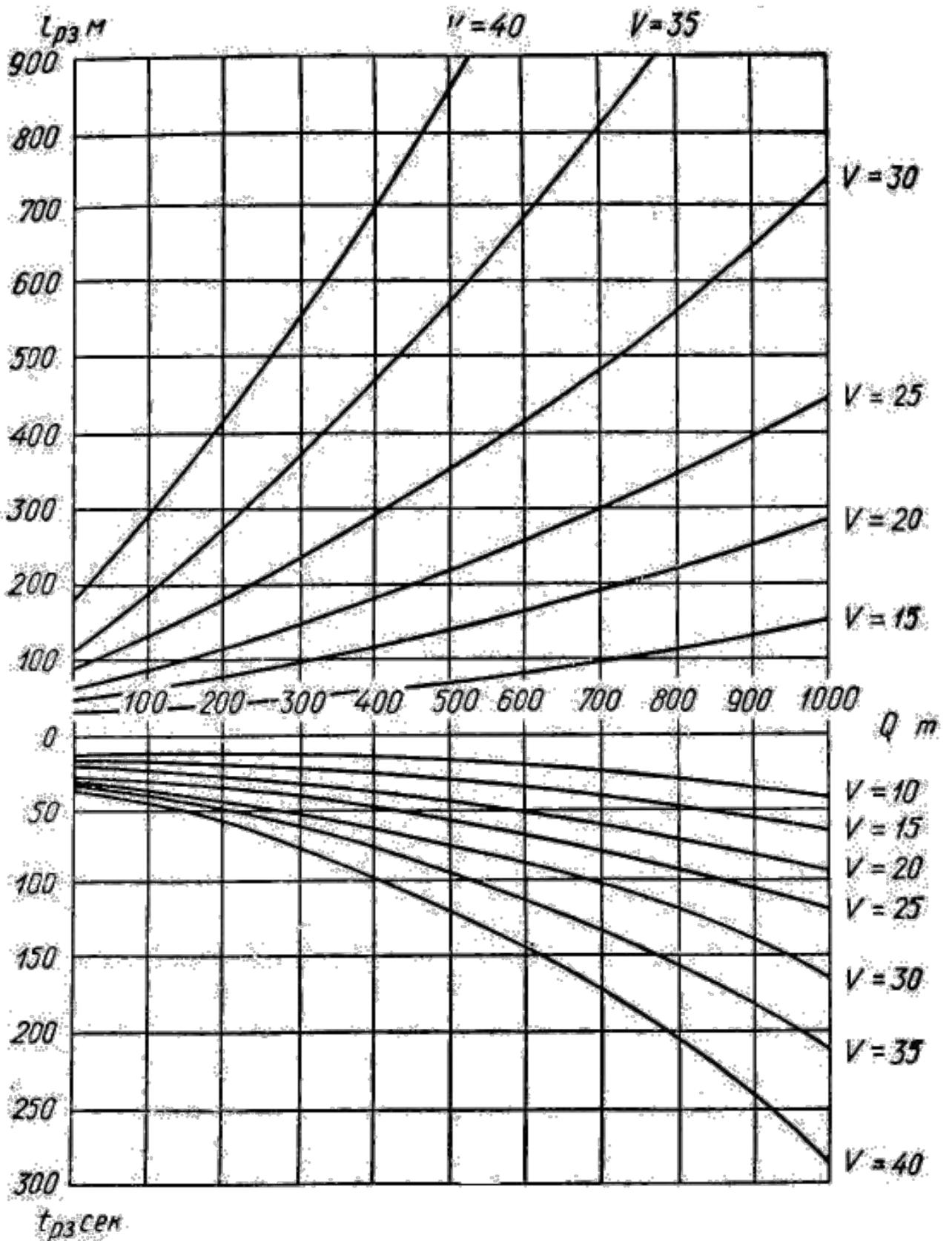


Рис. 10.4. Номограмма для определения времени, расстояния разгонов и замедлений полурейса с помощью тяговых расчетов.

Остальной путь маневровый состав проходит с установившейся (постоянной) скоростью уп в течение времени, которое будет равно

$$t_n = 0.06 \frac{l_{np} - l_{pz}}{v_n}$$

а общее время полурейса определится как

$$t_{пр} = t_{pz} + 0.06 \frac{l_{np} - l_{pz}}{v_n} + t_{доп} \quad (2.3)$$

Где $t_{доп}$ - дополнительное время на прицепку или отцепку вагонов, а также на

изменение направления движения (0,2 — 0,5 мин).

Пример. Определить общее время полурейса длиной 600 м при скорости $v = 25$ км/ч для маневрового состава массой $Q = 750$ т.

Решение. На оси абсцисс (рис. 10.4) находим точку, соответствующую $Q = 750$ т, откуда восстанавливаем перпендикуляр до пересечения с кривой $l_{pz} = f(Q)$, помеченной $v = 25$ км/ч, и находим на ординате, что эта точка соответствует $l_{pz} = 330$ м. Опуская перпендикуляр вниз, до пересечения с кривой $l_{np} = f(Q)$, находим, что $l_{np} = 90$ сек, или 1,5 мин.

Остальной путь маневровый состав проходит с постоянной скоростью $v_n = 25$ км/ч и общее время полурейса будет равно

$$t_{пр} = t_{pz} + 0,06 \frac{l_{np} - l_{pz}}{v_n} + t_{доп} = 1,5 + 0,06 \frac{600 - 330}{25} + 0,3 = 2,5 \text{ мин.}$$

При построении номограммы значение величины l определяется из следующих зависимостей;

$$l_p = \frac{4,17 v_p^2}{f - \omega} \text{ м}; \quad l_r = \frac{4,17 v_p^2}{b_k + \omega} \text{ м}, \quad l_u = \frac{4,17 v_p^2}{\omega} \text{ м.}$$

Значения t соответственно будут равны;

$$t_p = \frac{v_p}{2(f - \omega)} \text{ мин}; \quad t_r = \frac{v_p}{2(b_k + \omega)} \text{ мин}; \quad t_u = \frac{v}{2\omega} \text{ мин},$$

где v_p - скорость разгона, км/ч;

f, ω, b_k - удельные силы тяги, сопротивления и тормозная сила, кг/т.

11.1. Технология производства маневров на вытяжных путях

Маневры на вытяжных путях должны производиться при комплексном, наиболее удобном и выгодном сочетании организационно технических и технологических приемов работы.

Основу современной технологии маневров на вытяжных путях составляют маневры толчками разной сложности.

Маневры на вытяжных путях производятся: осаживанием, изолированными или одиночными толчками, серийными толчками, многогруппными толчками, способом непрерывной сортировки вагонов.

При маневрах осаживанием маневровый состав вытягивается маневровым локомотивом на вытяжку, а затем осаживается на тот путь, где должна быть поставлена крайняя группа вагонов (рис. 11.1). Отцепленная группа остается на месте, а локомотив снова вытягивает маневровый состав на вытяжной путь за разделительную стрелку для осаживания следующей группы вагонов на соответствующий путь.

Маневры осаживанием наименее рациональны, так как требуют наибольшей по сравнению с другими способами затраты времени. Поэтому при формировании и расформировании поездов эти маневры применяются редко - в основном при прицепках и отцепках вагонов, при сортировке вагонов, требующих передвижения с особой осторожностью, а также при подаче вагонов на пути погрузки и выгрузки.

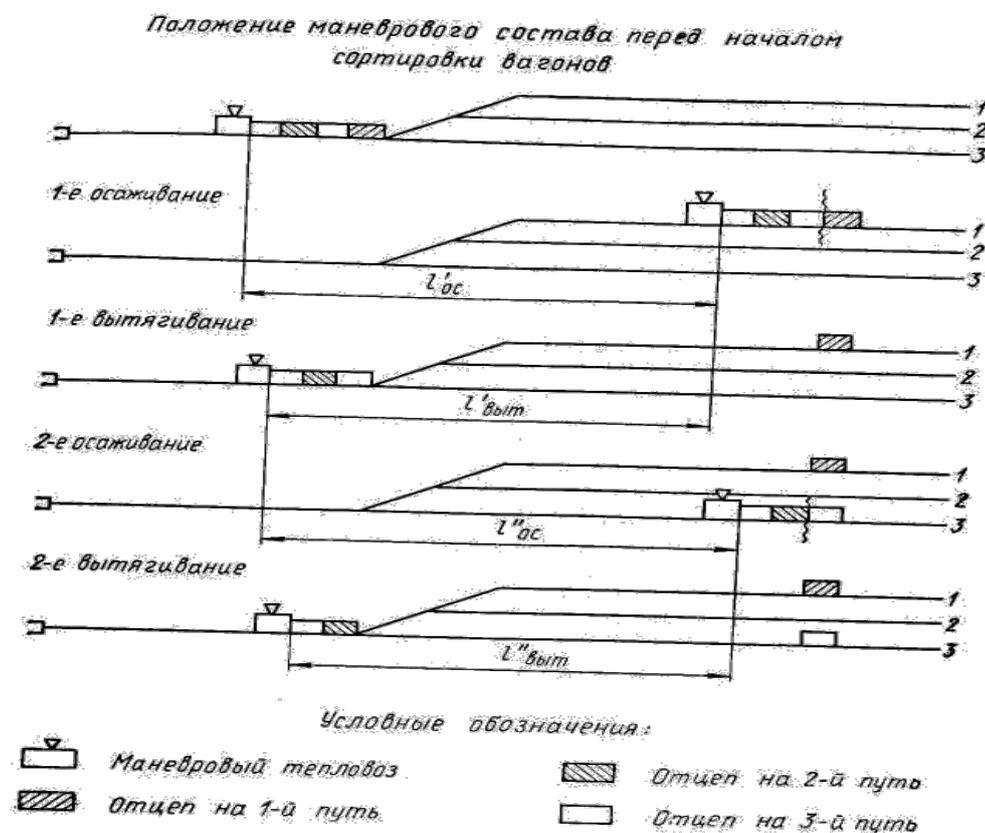


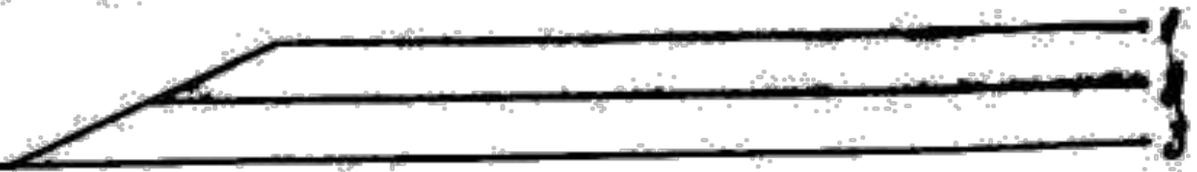
Рис. 11.1. Маневры осаживанием на вытяжном пути:

$l'_{\text{выт}}$, $l''_{\text{выт}}$ - расстояние вытягивания; $l'_{\text{ос}}$, $l''_{\text{ос}}$ - расстояние саживания.

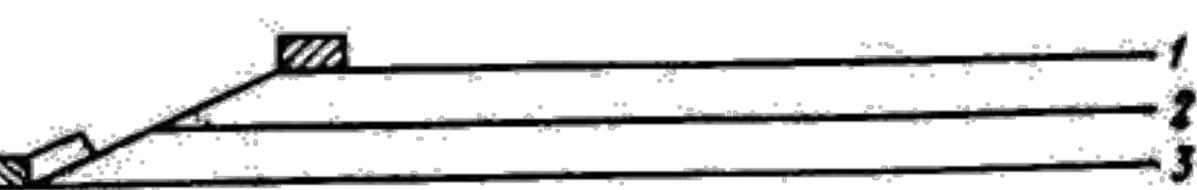
Маневры изолированными толчками являются самым распространенным, хотя и не самым производительным способом сортировки вагонов на вытяжках. При этих маневрах локомотив вытягивает маневровый состав за разделительную стрелку, а затем останавливается.

В момент остановки сцепщик отцепляет крайнюю со стороны сортировочного парка группу вагонов, затем локомотив разгоняется и толкает вагоны в сторону парка. Достигнув скорости, обеспечивающей прохождение отцепом требуемого расстояния, маневровый состав тормозится, а ранее отцепленные вагоны по инерции направляются на соответствующий путь парка. Затем маневровый состав вновь оттягивается за разделительную стрелку, сцепщик отцепляет очередную группу вагонов, производится новый толчок, и в парк следует второй отцеп (группа вагонов) и т. д (рис. 11.2). Этот способ маневров

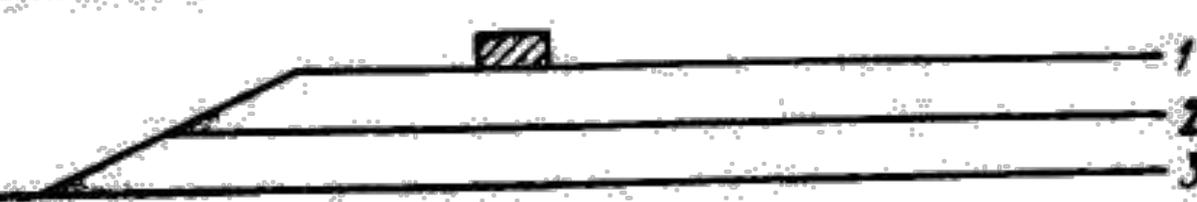
Маневрового состава перед началом сортировки вагонов



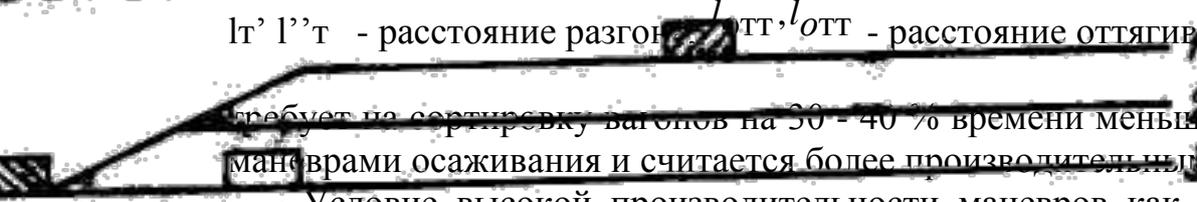
1-й толчок



Оттягивание



2-й толчок



Оттягивание

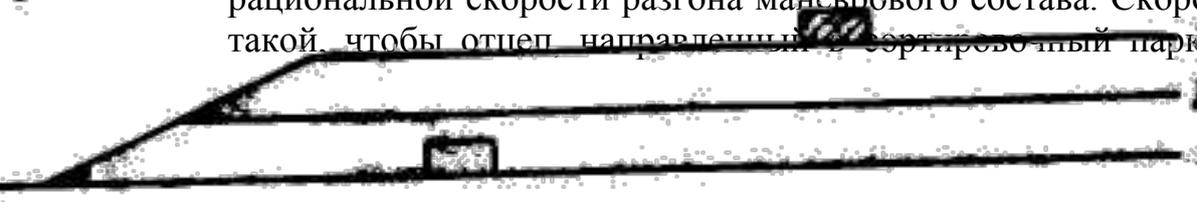


Рис. 11.2. Маневры изолированными толчками:

$l_{1-т}$ - расстояние разгона, $l_{отт}$ - расстояние оттягивания.

требуется на сортировку вагонов на 30 - 40 % времени меньше по сравнению с маневрами осаживания и считается более производительным.

Условие высокой производительности маневров как изолированными, так и серийными толчками - правильное установление наиболее рациональной скорости разгона маневрового состава. Скорость должна быть такой, чтобы отцеп, направленный в сортировочный парк, не остановился

раньше достижения определенного места и в то же время подошел бы к стоящим на пути вагонам со скоростью, исключая повреждение подвижного состава (в пределах 3 — 5 км/ч).

Необходимая скорость разгона маневрового состава устанавливается из условия равенства кинетической энергии разгона \mathcal{E}_k и работы всех сил сопротивления движению отцепа $W_{полн}$ при следовании его по инерции. Движению отцепа противодействуют основное сопротивление и дополнительные сопротивления от воздушной среды и ветра, от ударов на стрелках, от подъемов, при прохождении кривых участков пути.

Известно, кинетическая энергия

$$\mathcal{E}_k = \frac{M_T V_P^2}{2} \quad (11.1)$$

где M_T - масса тела;

V_P - начальная скорость движения по инерции (скорость разгона).

Эта формула для определения кинетической энергии отцепа при маневрах толчками примет вид

$$\mathcal{E}_k = \frac{1000 Q_{отц} V_{тол}^2 (1 + V)}{2g} \text{ кгс} \cdot \text{м} \quad (11.2)$$

где $Q_{отц}$ — вес отцепа, т;

$V_{тол}$ - скорость толчка, м/с;

$$\frac{g}{1 + v}$$

- ускорение силы тяжести с учетом влияния вращающихся частей вагонов, м/с² (9,5 — 9,7 для груженых и 8,7 — 9,0 для порожних вагонов).

Работа сил сопротивления движению отцепа в общем виде может быть охарактеризована формулой

$$W_{пол} = Q_{отц} l_{ин} W \text{ кгс} \cdot \text{м} \quad (11.3)$$

где $l_{ин}$ - расстояние следования отцепа по инерции отрыва его от состава до места остановки в сортировочном парке, м;

W - суммарное удельное сопротивление движению, кгс/т.

На основании принятого условия, приравняв полученные значения \mathcal{E}_k и $W_{полн}$ проведя преобразование, получим

$$V_{\text{тол}} = \sqrt{\frac{l_{\text{ин}} W}{54}} \text{ м/с} \quad \text{или} \quad V_{\text{тол}} = \sqrt{\frac{l_{\text{ин}} W}{4.17}} \text{ км/ч} \quad (11.4)$$

Если вытяжка, где проводится сортировка вагонов толчками, имеет уклон в сторону сортировочного парка, то из среднего удельного сопротивления движению отцепа W в формуле (11.4) следует вычесть эквивалентную величину уклона i в ‰, т. е. в числителе W нужно заменить на $W - i$.

Маневры серийными толчками впервые были применены в 1937 г. на горизонтальном вытяжном пути составителем ст. Харьков-Сортировочный Южной ж.д. В. П. Мещаном, а позднее этот же метод с большим успехом был применен на ст. Кусково (бывш. Московско-Курской ж. д.) составителем Гурьевым на наклонной вытяжке и в последующем получил широкое распространение. При этом методе маневровый состав подается на вытяжной путь с таким расчетом, чтобы последний вагон остановился на расстоянии 150 - 200 м от ближайшей разделительной стрелки. Затем крайнюю группу вагонов отцепляют и машинист разгоняет состав до скорости 12—15 км/ч и начинает тормозить. В результате отцеп, получивший толчок от локомотива, направляется на соответствующий путь сортировочного парка. В момент торможения сцепщик отцепляет очередную группу вагонов, затем машинист делает новый толчок. Серия толчков без изменения направления движения локомотивов продолжается до тех пор, пока маневровый состав не дойдет до разделительной стрелки. Количество толчков в одной серии зависит от длины и профили вытяжки, длины и скорости разгона при толчке. На горизонтальной вытяжке серия обычно состоит из 2 — 3 толчков, а на наклонном вытяжном пути число толчков в серии может быть доведено до 6 — 8.

При сортировке вагонов серийными толчками оттягивание состава (бесполезное для маневров) производится не после каждого толчка, а после «серии» толчков. При маневрах осаживанием расположение вытяжки на уклоне, как правило, не выгодно, так как при оттягивании состава, после каждого сортировочного полурейса, потери времени на подъем оказываются большими, чем выигрыш при движении под уклон. Применение серийных толчков при сортировке вагонов наиболее эффективно на наклонных вытяжных путях.

Сортировка вагонов многогруппными толчками, впервые примененная на ст. Львов составителем И. О. Карашкевичем, производится по принципу серийных толчков. Разница заключается в том, что за один толчок локомотива в сортировочный парк направляется не одна, как при маневрах серийными толчками, а несколько заранее отцепленных групп вагонов.

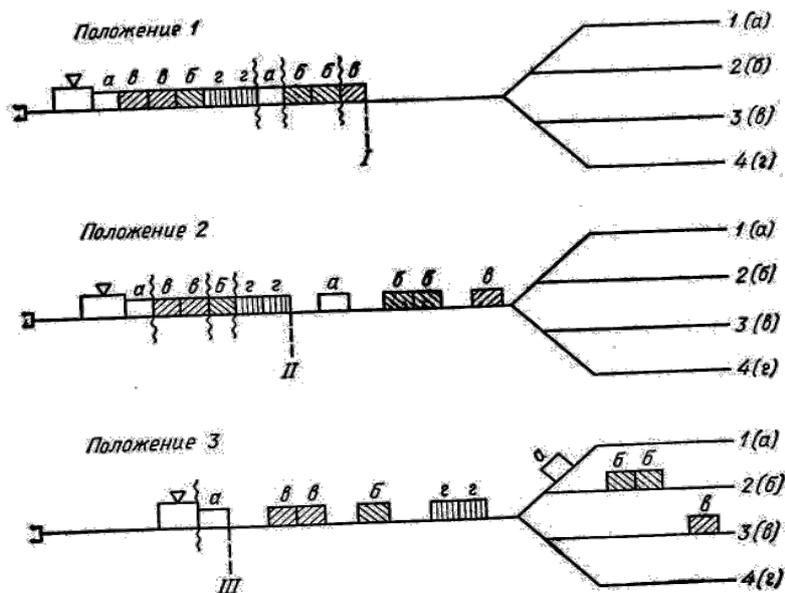


Рис. 2.8. Маневры многогруппными толчками.

Рис.11.3. Маневры многогруппными толчками

Технология сортировки вагонов многогруппными толчками заключается в следующем. После перестановки маневрового состава на вытяжной путь отцепляют сразу несколько групп вагонов. По сигналу составителя машинист разгоняет состав до скорости 15 — 20 км/ч и затем начинает тормозить. В этот момент от маневрового состава отрываются ранее отцепленные группы вагонов (рис. 2.8, 2). Маневровый состав с уменьшенной скоростью движется до тех пор, пока не образуется нужный интервал между составом и отходящими от него вагонами (до точки II). После этого отцепляют очередные группы вагонов (отцепов), которые под действием следующего толчка направляются в сортировочный парк. Для создания необходимых интервалов между отцепами, одновременно отделяемыми от состава, применяют тормозные башмаки, а сама вытяжка оборудуется башмакосбрасывателями.

Метод непрерывной сортировки вагонов, впервые примененный составителем ст. Стрый И. И. Чернелевским на наклонных вытяжных путях специального профиля, обеспечивает расформирование составов с минимальным участием маневрового локомотива. Локомотив на вытяжном пути, дав составу небольшой толчок, позволяющий развить маневровому составу скорость 3 — 4 км/ч, уходит в парк прибытия за следующим составом. После толчка состав постоянно движется по наклонной вытяжке в сторону сортировочного парка. Вытяжной путь между двумя участками с уклоном в сторону сортировочного парка имеет горизонтальную площадку небольшой длины. На площадке происходит сжатие состава при его непрерывном движении, что позволяет сцепнику отцепить вагоны. Вслед за этой площадкой расположен элемент профиля с уклоном около 5‰ на котором отцепы отрываются от состава и следуют на разные пути парка.

11.2. Методика нормирования продолжительности маневров на вытяжках

На участковых и на отдельных безгорочных сортировочных станциях переработку составов (расформирование и формирование) проводят на вытяжных путях (вытяжках). Маневры по сортировке вагонов на вытяжках, как правило, проходят с делением составов на части.

Число частей, на которое может быть разделен состав при его расформировании, изменяется от $x = 1$, когда маневры производятся в целом составом, до $x = g$, когда состав делится на столько частей, сколько имеется групп в составе.

Чем меньше маневровый состав, тем с большей скоростью могут выполняться маневры, следовательно, тем меньше времени уходит на его разгон и замедление. Но в другой стороны, чем больше число частей, тем больше перестановочных и холостых полурейсов совершает маневровый локомотив, что увеличивает общее время маневров.

Состав при его расформировании должен быть разделен на такое число частей, при котором общее время маневров будет наименьшим.

При делении состава на части возможны следующие полурейсы:

- 1) холостые полурейсы локомотива за каждой частью состава;
- 2) перестановочные (выставочные) по вытягиванию каждой части состава с приемо-отправочного парка на вытяжку для сортировки вагонов;
- 3) сортировочные, каждый из которых складывается из полурейса осаживания или толчка вагонов в направлении сортировочного парка;
- 4) полурейсы оттягивания состава на вытяжку для производства очередного сортировочного полурейса. Наивыгоднейшее число частей, на которое делится состав при производстве маневров, зависит от типа локомотива, погоды (ветер, мороз) и других условий и обычно составляет от 2 до 4.

При делении состава на x частей число холостых полурейсов за частями будет равно количеству частей x . Количество перестановочных полурейсов по выставке частей состава из приемо-отправочного парка на вытяжку равно числу частей x , а средний маневровый состав при этом будет равен

$$m_c = \frac{m}{x} \quad (11.5)$$

При расформировании состава общее количество сортировочных полурейсов равно числу групп в составе g . В процессе сортировки число вагонов в маневровом составе изменяется от величины $\frac{m}{x}$ при первом

полурейсе сортировки до $\frac{m}{g}$ при последнем. Отсюда средний маневровый состав в процессе сортировки может быть рассчитан по формуле

$$m_{cp} = \left(\frac{m}{x} + \frac{m}{g} \right) : 2 = \frac{m(g+x)}{2gx} \text{ вагонов.} \quad (11.6)$$

При производстве маневров осаживанием и изолированными толчками оттягивание маневрового состава производится после направления каждой группы вагонов на свой путь накопления, поэтому число полурейсов оттягивания будет равно числу групп g . Но так как после последнего полурейса осаживания или толчка оттягивание локомотива без вагонов не производится; а начинается сразу холостой полурейс за новой частью состава, то число полурейсов оттягивания маневрового состава из парка обратно на вытяжной путь при расформировании каждой его части на единицу меньше числа групп в ней. Тогда количество оттягиваний на весь расформированный состав будет равно

$$\left(\frac{g}{x} - 1 \right) x = g - x \quad (11.7)$$

В каждой части состава имеется $\frac{m}{x}$ вагонов, а в каждой группе $\frac{m}{g}$ вагонов. Следовательно, после первого сортировочного полурейса при локомотиве останется $\left(\frac{m}{x} - \frac{m}{g} \right)$ вагонов, с которыми проходит первый полурейс оттягивания; последний полурейс оттягивания маневровый локомотив совершает с $\frac{m}{g}$ вагонами. При этом средний маневровый состав будет

$$m_{cp} = \left[\left(\frac{m}{x} - \frac{m}{g} \right) + \frac{m}{g} \right] : 2 = \frac{m}{2x} \text{ вагонов.} \quad (11.8)$$

При маневрах осаживанием и изолированными толчками будут выполняться холостые полурейсы, перестановочные полурейсы (вытягивания), полурейсы сортировки (толчков) и обратного оттягивания состава на вытяжной путь. Данные о видах полурейсов, их количестве и

продолжительности, а также величине маневрового состава приведены в табл. 11.1.

Таблица 11.1

Характеристика маневровых полурейсов

Виды полурейсов	Количество полурейсов r	Средний маневровый состав m_c	Средняя продолжительность одного полурейса t
Холостые	x	0	$t_x = a_x$
Вытягивание (перестановочные)	x	$\frac{m}{x}$	$t_b = a_b + b_b \frac{m}{x}$
Сортировочные	g	$\frac{m(g+x)}{2gx}$	$t_c = a_c + b_c \frac{m(g+x)}{2gx}$
Оттягивания	$g - x$	$\frac{m}{2x}$	$t_o = a_o + b_o \frac{m}{2x}$

Общее время на расформирование состава маневрами осаживания или изолированными толчками при делении его на части определится как

$$T_{расф} = r_x t_x + r_b t_b + r_c t_c + r_o t_o \quad (11.9)$$

После подстановки соответствующих значений из табл. 11.1

$$T_{расф} = a_x x + \left(a_b + b_b \frac{m}{x} \right) x + \left[a_c + b_c \frac{m(g+x)}{2gx} \right] g + \left(a_o + b_o \frac{m}{2x} \right) (g - x) \text{ мин.}$$

Принимая, что величины a_o и b_o примерно равны a_a , и b_a и проделав простейшие преобразования, получим

$$T_{расф} = \left(a_b + b_b \frac{m}{x} \right) x + a_x x + a_c (2g - x) + \frac{b_c mg}{x} \text{ мин}$$

Приведем данное уравнение к виду, удобному для дифференцирования:

$$T_{расф} = a_b x + b_b m + a_x x + 2a_c g - a_c x + \frac{b_c mg}{x} \text{ мин} \quad (11.11)$$

Чтобы определить минимальную затрату времени на выполнение маневров, необходимо найти наивыгоднейшее число частей x , на которое требуется разделить состав. Чтобы установить x , берем первую производную от выражения (11.11)

$$\frac{d'T_{расф}}{dx'} = a_b + a_x - a_c - \frac{b_c mg}{x^3} \quad (11.12)$$

Вторая производная данного, выражения будет больше нуля:

$$\frac{d''T_{расф}}{dx''} = \frac{2b_c mg}{x^3} > 0$$

Следовательно, функция имеет наименьшее значение (минимум), который может быть определен, если приравнять первую производную этой функции нулю:

$$a_b + a_x + a_c - \frac{b_c mg}{x^2} = 0$$

Отсюда

$$x = \sqrt{\frac{b_c mg}{a_b + a_x - a_c}}$$

Подставив полученное значение x в выражение (11.11), получим формулу для расчета времени на расформирование состава при делении его на наивыгоднейшее число частей:

$$T_{расф} = (a_b + a_x - a_c) \sqrt{\frac{b_c mg}{a_b + a_x - a_c}} + \frac{b_c mg}{\sqrt{\frac{b_c mg}{a_b + a_x - a_c}}} + 2a_c g + b_b m, \quad (11.16)$$

после преобразования

$$T_{расф} = 2 \left[\sqrt{b_c mg (b_b + a_x - a_c)} + a_c g \right] + b_b m \quad (11.17)$$

Последнее слагаемое данной формулы составляет около 5% всей величины Трасф и поэтому в расчетах оно может не учитываться. В окончательном виде формула для определения времени на расформирование состава методом осаживания без учета затраты, необходимой на подготовительно-заключительные операции (равной примерно 0,2 г мин), будет следующей:

$$T_{расф} = 2 \left[a_c g + \sqrt{b_c mg (a_b + a_x - a_c)} \right] \text{мин} \quad (11.18)$$

Аналогично выводятся формулы наивыгоднейшего числа частей и времени расформирования состава при сортировке вагонов изолированными и серийными толчками.

При расформировании состава методом серийных толчков уменьшается

число полурейсов оттягивания, которое при этом равно $\frac{g}{n_T} - x$

где n_T — число толчков в серии.

где K_n — количество назначений; формируемых поездов;

$N_{пер}$ — суммарное количество вагонов транзитных с переработкой и местных, участвующих в накоплении.

После окончания накопления в отдельных случаях проводятся маневры по завершению формирования составов.

Формулы для определения технологического времени на окончание формирования состава Тоф на вытяжных путях приведены ниже. Объем маневровой работы по окончании формирования зависит от того, на каком числе путей сортировочного парка и какие поезда накапливаются — одногруппные или групповые.

Если одногруппный поезд накапливается на одном пути, технологическое время на окончание формирования состава вычисляют по формуле

$$T_{\text{оф}} = T_{\text{птэ}} (+ T_{\text{подт}}) \quad (11.19)$$

где $T_{\text{птэ}}$ — время, необходимое на расстановку вагонов в соответствии с требованиями ПТЭ, равное

$$T_{\text{птэ}} = B + E m_{\phi} \quad (11.20)$$

где B и E - нормативные коэффициенты, зависящие от среднего числа операций по расцепке вагонов, приходящегося на один состав данного назначения, которые определяются на основе натуральных наблюдений.

Число операций по расцепке вагонов равно числу случаев, когда имеется несовпадение продольных осей автосцепки или необходимо поставить прикрытие к вагону.

Число отцепок на один состав колеблется в пределах от 0 до 1. Технологическое время на подтягивание вагонов определяют по формуле

$$T_{\text{подт}} = 0.08 m_{\phi} \quad (11.21)$$

где T_{ϕ} — количество вагонов в составе формируемого поезда. Коэффициент 0,08 выражает затрату локомотиво-минут на подтягивание одного вагона, включаемого в сформированный состав, и определяется делением общей затраты времени на подтягивание вагонов в течение трех суток на количество вагонов в сформированных составах за этот период.

Если состав формируется с двух сторон, значения $T_{\text{птэ}}$ и $T_{\text{подт}}$ находят отдельно для головной и хвостовой частей состава. При этом технологическое время на окончание формирования состава $T_{\text{оф}}$ принимают по большему значению.

При накоплении поездных групп для группового поезда на отдельных путях или одnogруппного поезда на двух путях сортировочного парка затраты времени на окончание формирования определяют для каждой группы или части одnogруппного поезда отдельно.

Для основной группы вагонов, находящейся на пути формирования состава, величина $T_{\text{птэ}}$ определяется по формуле (11.20), где T_{ϕ} в этом случае представляет число вагонов в данной группе.

Для остальных групп вагонов дополнительно рассчитывают время на перестановку их на путь формирования по формуле

$$T_{ПТЭ} = Ж + Иm_{\phi} \quad (11.22)$$

где Ж, И - нормативные коэффициенты, которые устанавливают по Руководству для технического нормирования маневровой работы в зависимости от числа расцепок в каждой группе.

Общая затрата времени на окончание формирования группового поезда равна сумме времени формирования каждой группы. При накоплении вагонов нескольких назначений или групп для многогруппного (сборного) поезда на одном общем пути выполняется полное формирование поезда, продолжительность которого

$$T_{\phi} = T_c + T_{сб} \quad (11.23)$$

где T_c — время на сортировку накопленного состава на вытяжке;

$T_{сб}$ — время на сборку подобранных групп вагонов, определяемое по формуле:

$$T_{сб} = 2.3P + 0.2m_{сб} \quad (11.24)$$

где P — число путей, с которых переставляют группы вагонов на путь формирования;

$T_{сб}$ — общее количество всех вагонов, переставляемых на путь формирования, определяемое по формуле:

$$m_{сб} = \frac{m_{\phi}(K-1)}{K} \quad (11.25)$$

где K — среднее число поездных групп в одном составе, которое определяют по данным десяти сформированных составов.

Количество путей, с которых переставляют группы вагонов,

$$P = K - 1 \quad (11.26)$$

После окончания формирования составы переставляются в парк отправления. Время на перестановку $T_{пер}$ вычисляют по формуле

$$T_{пер} = A_{пер} + B_{пер}m \quad (11.27)$$

где $A_{пер}$, $B_{пер}$ — нормативные коэффициенты, определяемые путем суммирования норм a и b на все полурейсы при перестановке; $A_{пер} = \sum a$; $B_{пер} = \sum b$;
 t - среднее число вагонов в переставляемом составе.

12. Разъезды, их назначение, классификация и организация работы.

Разъезды представляют собой отдельные пункты на однопутных линиях, имеющие путевое развитие, предназначенное для скрещения и обгона поездов.

В зависимости от эксплуатационных и местных условий разъезды бывают трех типов (рис. 10.1): с продольным (схемы а и б), полупродольным в и поперечным г расположением приемо-отправочных путей. При больших размерах движения, необходимости скрещения длинносоставных и сдвоенных поездов сооружают разъезды продольного типа с односторонним расположением путей по схеме а. Схему б применяют при большом числе ускоренных поездов, проходящих через разъезд с обгоном. Разъезды с полупродольным расположением путей (схема в) сооружают при ограниченной длине станционной площадки. Разъезды поперечного типа (схема г) применяют при незначительных размерах движения поездов и на линиях, имеющих трудные топографические условия.

В зависимости от характера работы разъезды служат для скрещения одиночных или соединенных поездов с остановкой и для безостановочного скрещения поездов. Расстояние между разъездами определяют в соответствии с расчетной величиной суммарного времени хода пары поездов с момента их трогания на одном отдельном пункте до остановки на смежном.

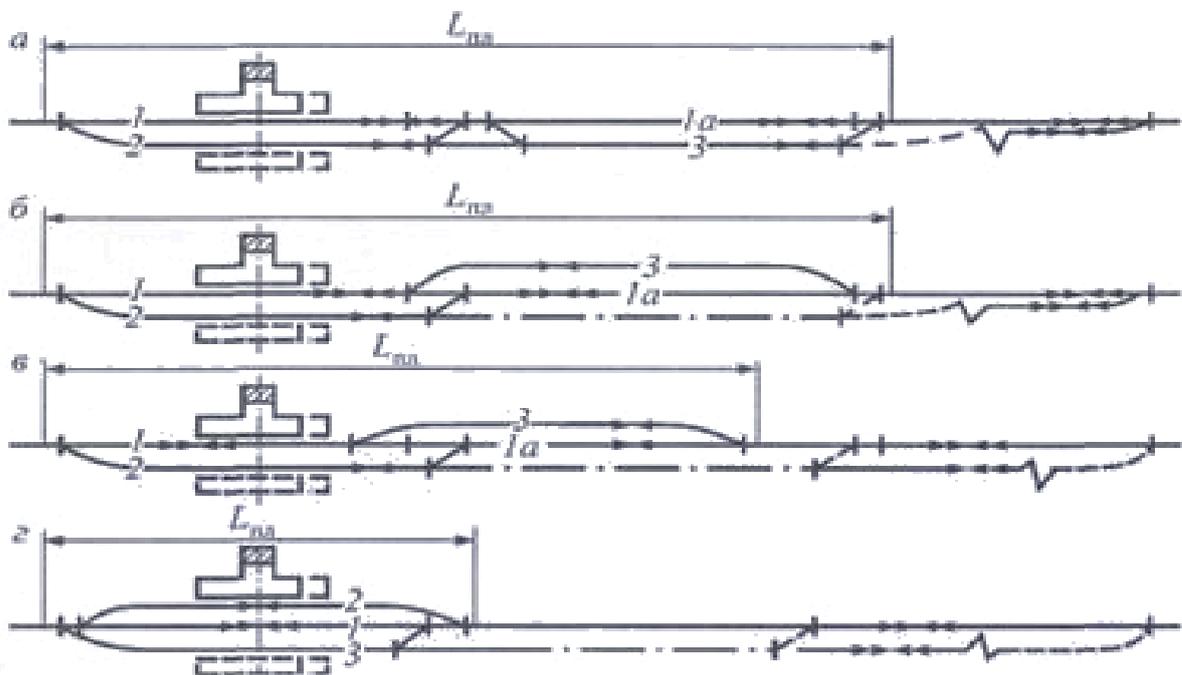


Рис. 10.1. Схемы железнодорожных разъездов: а и б — продольный; в — полупродольный; г — поперечный; 1 и 1а — главные пути в пределах разъезда; 2 и 3 — приемо-отправочные пути; $L_{ст}$ — длина станционной площадки; штрихпунктирные и штриховые линии — удлинение путей для безостановочного скрещения и для пропуска сдвоенных поездов

13. Обгонные пункты, их назначение, классификация и организация работы

Обгонный пункт один из типов отдельных пунктов на железных дорогах, устраиваемый на двухпутных линиях исключительно для обгона попутно следующих поездов меньшей скорости поездами большей скорости. На обгонных пунктах обгон поездов может быть односторонним или двусторонним в зависимости от наличия обгонных путей для одного или обоих направлений движения поездов. Длина путей обгонных путей рассчитывается по вместимости наибольшего по длине состава товарного поезда, обращающегося на данном участке. Пути обгонных пунктов располагаются таким образом, чтобы обеспечить прием под обгон поездов без пересечения главного пути встречного направления. Иногда по условиям расположения станционной площадки применяют американский тип обгонных пунктов с устройством одного обгонного (шлюзового) пути для обоих направлений. На дорогах США применяют также обгонные пункты с удлиненными обгонными путями для безостановочного обгона поездов (площадка до 2 км и более). Разъезды на однопутных линиях являются также обгонными пунктами и вместе с тем пунктами скрещения встречных поездов. Применение обгонных пунктов способствует значительному увеличению пропускной способности участков железных дорог.

Обгонные пункты сооружаются на двухпутных железнодорожных линиях. Они имеют путевое развитие, обеспечивающее обгон одних поездов другими (более срочными), а в некоторых случаях — перевод поезда с одного главного пути на другой. Кроме того, они служат для размещения отдельных вагонов, а также выполнения пассажирских операций в небольших объемах.

На обгонных пунктах обычно укладывают один-два приемо-отправочных пути, на многопутных обгонных пунктах число таких путей может достигать трех или четырех. Для посадки и высадки пассажиров обгонные пункты оборудованы пассажирскими платформами. Кроме того, на обгонных пунктах находится здание дежурного по пункту, имеются стрелочные посты, устройства связи и СЦБ.

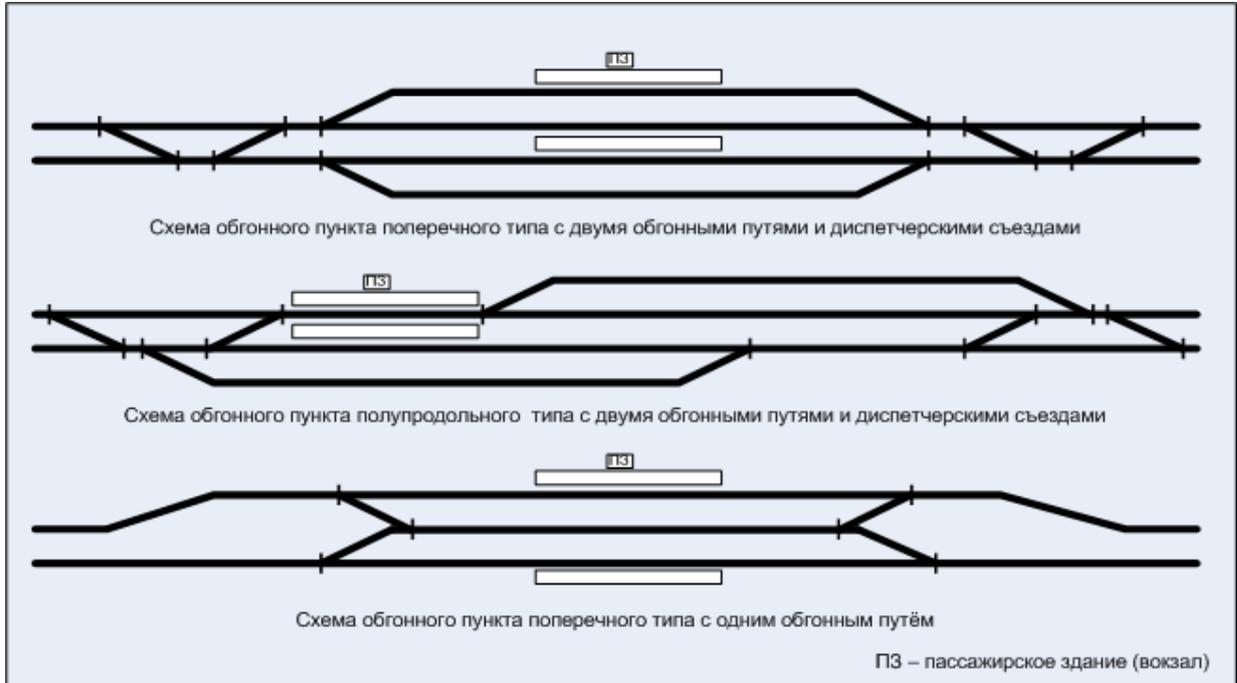
Основной схемой обгонного пункта является поперечная а, схему б применяют тогда, когда сдвигка обгонных путей облегчает трогание поезда с места. Эта схема удобна для пассажиров нечетных поездов, останавливающихся на главном (I) пути. Схема в применяется на линиях со скоростным движением пассажирских поездов, а при значительных объемах пассажирских перевозок.

Обгонные пункты бывают трех типов:

- поперечного типа с двумя обгонными путями;
- полупродольного типа;
- с одним обгонным путем.

Первая схема получила наибольшее распространение, поэтому она и считается основной.

В каждом конце обгонного пункта располагаются два (или один) диспетчерских съезда, дающие возможность переводить движение с одного главного пути на другой в случае закрытия движения по одному из них.



Особенности. Обгонные пункты, расположенные на подходах к участковой или сортировочной станции, могут иметь один обгонный путь для поездов, следующих в сторону этих станций.

14.1. Операции, выполняемые на промежуточных станциях

На промежуточных станциях выполняются технические операции, грузовые и коммерческие и операции по обслуживанию пассажиров. К техническим операциям относятся: 1) прием, отправление и пропуск транзитных пассажирских и грузовых поездов; 2) маневры со сборными поездами; 3) формирование ступенчатых маршрутов (на отдельных станциях); к грузовым и коммерческим: 1) прием, погрузка, выгрузка, хранение и выдача грузов и багажа; 2) оформление грузовых документов. Операции по обслуживанию пассажиров включают: 1) посадку и высадку пассажиров; 2) продажу билетов. На некоторых промежуточных станциях производятся, кроме того, экипировка маневровых локомотивов и толкачей, смена локомотивных бригад, прицепка и отцепка локомотивов при кратной тяге, обслуживание подъездных путей (подача и уборка вагонов, иногда взвешивание грузов), формирование отправительских маршрутов.

Для выполнения перечисленных операций на промежуточных станциях имеются следующие устройства: путевое развитие для приема и отправления поездов, для выполнения погрузочно-выгрузочных операций и маневровой работы, число которых зависит от объема и характера технической и грузовой работы; в необходимых случаях пути для стоянки толкачей, пригородных составов, отдельных вагонов; устройства для производства грузовых операций — грузовые склады, навалочные площадки, погрузочно-выгрузочные механизмы, а на отдельных станциях с большой погрузкой — вагонные весы; устройства для обслуживания пассажиров — пассажирские здания, пассажирские платформы, багажный склад и др.; устройства освещения, СЦБ и связи; на отдельных станциях — вытяжные пути для маневровой работы длиной не менее половины, а в трудных условиях — не менее $1/3$ длины грузовых поездов.

Порядок производства технических, грузовых и пассажирских операций на промежуточных станциях излагается в технологических картах. Такая карта содержит: порядок и последовательность обработки составов и отдельных вагонов; нормы времени на операции с вагонами на подъездных путях и складах общего пользования; описание технологии обработки сборных поездов и таблицу норм времени на операции с ними.

Размещение устройств на промежуточной станции должно допускать ее развитие и переход к двухпутной схеме.

Схемы промежуточных станций должны обеспечивать: изоляцию маневровой работы со сборными и вывозными поездами от маршрутов приема и отправления поездов, резервных локомотивов и толкачей; одновременный прием поездов противоположных направлений на однопутных линиях, а на железных дорогах I и II категории - безостановочное скрещение их. Грузовые устройства располагают, как правило, на противоположной пассажирскому зданию стороне, что создает хорошие условия для их развития,

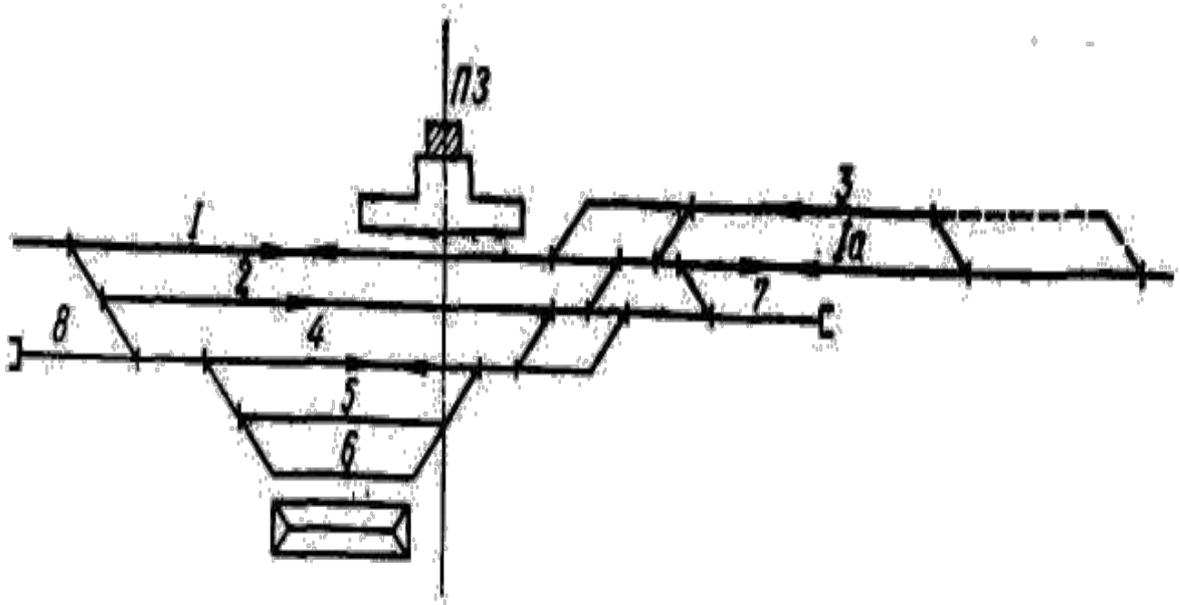


Рис. 14.1. Схема промежуточной станции с продольным расположением путей.

Схема промежуточной станции с продольным расположением путей представлена на рис. 14.1.

14.2. Технология обработки сборных поездов

Со сборными поездами на промежуточных станциях выполняются следующие технические и грузовые операции: маневры по отцепке вагонов, подаче их под выгрузку или погрузку, по перестановке вагонов от одного грузового фронта к другому, уборке от погрузочно-выгрузочных фронтов и прицепка их к поезду; без отцепочная погрузка и выгрузка за время стоянки сборного поезда мелких и повагонных отправок; опробование автотормозов..

Продолжительность стоянки сборного поезда на промежуточной станции и участковая скорость его движения во многом зависят от правильной организации маневровой работы с этим поездом. Маневровую работу могут производить специальные локомотивы, прикрепленные к одной или нескольким промежуточным станциям, локомотивы сборных поездов, а иногда свободные от основной работы локомотивы (вывозные, подталкивающие, локомотивы пригородных поездов в пунктах их оборота и т. д.).

На промежуточных станциях с небольшим объемом местной работы иметь специальные маневровые локомотивы нецелесообразно из-за слабой их загрузки. На таких станциях маневры выполняются в основном локомотивами сборных поездов. Поездной локомотив, кроме прицепки и отцепки вагонов, производит также подачу и расстановку вагонов по пунктам грузовых операций и уборку после погрузки-выгрузки вагонов для включения в состав поезда.

К промежуточным станциям с большим объемом местной прикрепляются специальные маневровые локомотивы.

В последнее время широко практикуется прикрепление так называемого маневрово-разъездного локомотива (МРЛ) скольким промежуточным станциям. Применяться они могут ному:

1. С введением МРЛ будут сохранены остановки сборных дов на всех промежуточных станциях. В этом случае МРЛ будут передвигаться резервом с одной станции на другую для производства на них маневровой работы.
2. Одновременно с введением МРЛ будут отменены остановки сборных поездов на отдельных промежуточных станциях. При этом условии МРЛ будут также подавать и убирать вагоны с этих станций на те, на которых остановки сохранились.

В общем виде экономическую целесообразность применения МРЛ на промежуточных станциях можно выразить условием

$$730[t_{\text{эк}}(e_0^c + e_M^п) + e_{\text{ост}}(K - 1) + c_{\text{пч}}^{\text{лок}} t_{\text{эк}}] N_M + 365 t_{\text{гр}}^{\text{эк}} n_{\text{в}}^{\text{сд}} e_{\text{пн}} \geq E_{\text{э}}^M + 0,1 B_{\text{л}}^M \quad (2.24)$$

где $t_{\text{эк}}$ - среднее сокращение стоянок сборного поезда на промежуточных станциях при применении маневрово-разъездного локомотива, ч;

e_0^c - расходная ставка на 1 ч простоя состава сборного поезда, сум;

$e_M^п$ - расходная ставка на 1 ч маневровой работы локомотива сборного поезда, сум;

$e_{\text{ост}}$ - стоимость одной остановки сборного поезда, сум;

K - число станций, обслуживаемых одним маневрово-разъездным локомотивом;

N_M - количество пар сборных поездов;

$B_{\text{л}}^M$ - стоимость маневрово-разъездного локомотива, сум;

$E_{\text{э}}^M$ - расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией МРЛ, сум в год;

$t_{\text{гр}}^{\text{эк}}$ - уменьшение простоя вагонов на станции при наличии сдвоенных операций, ч;

$n_{\text{в}}^{\text{сд}}$ - количество вагонов со сдвоенными грузовыми операциями;

$e_{\text{пн}}$ - себестоимость вагоно-часов простоя на станции, сум;

$C_{пч}^{лок}$ - доля стоимости поездного локомотива на 1 поездо-час на участке, сум.

При обеспечении условий (2.24) использование МРЛ на промежуточных станциях становится экономически эффективным.

Чтобы уменьшить количество остановок и повысить участковую скорость сборных поездов на участках с высоким заполнением графика, сборные поезда останавливают не на всех промежуточных станциях с прицепкой и отцепкой вагонов, а только на отдельных, отцепляют вагоны как для этих, так и для нескольких соседних станций и прицепляют вагоны, собранные на эти станции с других ближайших станций. Развозку вагонов с пунктов их отцепки на станции назначения и обратно — сборку с этих станций в пункты (станции) остановки сборного поезда производит маневровый локомотив.

На промежуточных станциях с местной работой должны быть предварительно определены нормы времени на маневровые операции, выполняемые со сборным поездом.

Нормы на маневровые операции можно установить либо аналитическим подсчетом количества маневровых полурейсов и их продолжительности, либо методом хронометражных наблюдений.

Операция	До начала обработки	Обработка			Исполнители
		время, мин			
		10	20	30	
Подготовка прицепной группы и документов					Дежурный по станции, приемосдатчик
Доклад главного кондуктора или разъездного составителя и передача документов		2			Главный кондуктор, составитель
Осмотр прицепляемых вагонов		4-8			Главный кондуктор, составитель
Отцепка и расстановка вагонов		5-10			Главный кондуктор, составитель, дежурный по станции
Прицепка вагонов к поезду и их осмотр			7-12		Поездная бригада, дежурный по станции
Проход в контору и получение документов				5	Главный кондуктор, составитель
Проба автотормозов				8-10	Локомотивная бригада
Проход к поезду и отправление				5-7	Главный кондуктор, составитель
Общая продолжительность обработки поезда			22-36		
При наличии только отцепки или прицепки			15-24		

Рис. 14.2. Технологический график обработки сборного поезда на промежуточной станции.

В зависимости от допустимой максимальной скорости при маневровых передвижениях и их длины продолжительность маневрового полурейса определяется

$$t_{np} = 0.06 \frac{l_{уст}}{V} + \tau_p + \tau_3 \quad (14.2)$$

где t_{np} - время на выполнение маневрового полурейса, мин;

$l_{уст}$ - длина части полурейса, проходимой с установившейся скоростью,

мин;

v - скорость маневров, км/ч;

τ_p, τ_3 — время на разгон и замедление, мин,

На основе определенных норм "времени на маневровые передвижения и установленного для каждой станции участка порядка и последовательности обработки сборных поездов разрабатываются технологические графики, предусматривающие порядок и продолжительность выполнения операций. Примерный такой график при выполнении маневровых операций по отцепке и прицепке местных вагонов поездным локомотивом приведен на рис. 14.2. Характер и объем погрузки и выгрузки на промежуточных станциях непостоянны, поэтому на графике нормы времени и сам порядок работы со сборным поездом являются примерными.

Чтобы уменьшить объем маневровой работы на промежуточных станциях, а следовательно, и время нахождения самого сборного поезда на участке, погрузку по направлениям следования в течение суток можно планировать так, чтобы в один период суток промежуточные станции участка производили погрузки вагонов в одном направлении движения, а в другой период — в обратном направлении.

Сборные поезда, как правило, принимают на пути, более удобные для производства маневровых передвижений, подачи и уборки вагонов с грузовых объектов. При этом учитывают возможность беспрепятственного пропуска транзитных поездов.

До прибытия сборного поезда на промежуточную станцию дежурный по станции получает информацию от поездного диспетчера о числе вагонов, подлежащих отцепке на данной станции, расположении их в поезде и о предстоящей выгрузке мелких отправок из сборно-раздаточного вагона, находящегося в сборном поезде. На основе информации, а также данных о числе вагонов, подлежащих прицепке к сборному поезду, дежурный по станции составляет наряд главному кондуктору или разъездному составителю на выполнение маневров.

На ряде дорог сборные поезда следуют по участку без сопровождения главного кондуктора. Обязанности главного кондуктора на участке выполняет разъездная составительская бригада или станционные работники. Продолжительность стоянки сборного поезда на промежуточной станции в

значительной степени зависит от того, какими локомотивами выполняют маневры — поездными или маневровыми.

В целях четкой организации работы промежуточных станций составляют технологические карты, которые предусматривают порядок приема и отправления поездов, организации маневровой работы по отцепке и прицепке вагонов к сборным поездам. Эти карты включают нормы времени на выполнение операций, связанных с приемом и отправлением поездов, с обработкой сборных и вывозных поездов, нормы простоя вагонов под грузовыми операциями. Технологические карты включают также графики обработки сборных поездов на промежуточных станциях.

15.1. Назначение и устройства участковых станций

Участковыми называют станции, предназначенные для формирования и расформирования сборных и участковых поездов, для технического или контрольного осмотра вагонов, погрузки и выгрузки грузов и багажа, посадки —высадки пассажиров.

Участковые станции могут быть: с пунктом оборота локомотивов; с основным депо для ремонта локомотивов; с пунктом смены бригад.

Участковые станции могут быть узловыми и не узловыми по числу главных путей различают участковые станции однопутных и двух путных линий, По взаимному расположению парков различают станции продольного, поперечного и полупродольного типов.

На участковых станциях выполняются все виды операций, связанные с перевозкой пассажиров и грузов: обработка транзитных поездов, расформирование и формирование составов, смена локомотивов и поездных бригад, продажа пассажирских билетов, посадка и высадка пассажиров, погрузка и выгрузка грузов и багажа.

Основными видами операций на участковых станциях являются обработка транзитных поездов без переработки и с частичной переработкой (групповые и поезда с изменением массы) - технический и коммерческий осмотр составов, смена локомотивов и бригад, без отцепочный ремонт вагонов; переработка вагонопотока выполняется, как правило, в небольшом объеме и обычно ограничивается расформированием и формированием местных поездов - участковых, сборных и вывозных. Для выполнения перечисленных задач на участковых станциях имеются:

- путевое развитие - приемо-отправочные, сортировочные, погрузочно-выгрузочные, деповские и прочие пути;
- сортировочные устройства - полугорки, вытяжные пути (на большинстве участковых станций два - по одному о каждого конца сортировочного парка);
- вагонное хозяйство — пункты технического обслуживания, контрольные пункты автотормозов, устройства для ремонта вагонов;
- локомотивное хозяйство — устройства для ремонта и экипировки локомотивов, устройства энергоснабжения;
- грузовые устройства — крытые и открытые платформы, склады, площадки для навалочных грузов, контейнеров, вагонные весы, габаритные ворота и др.; все эти устройства находятся на грузовом дворе;
- пассажирские устройства - пассажирское здание, платформы и переходы, багажное помещение и другие вспомогательные устройства;
- устройства СЦБ (сигнализации, централизации, блокировки) и связи; кроме того, на станциях имеются устройства освещения, противопожарной безопасности, а также служебно-технические здания, помещения дежурного по станции, технической конторы, стрелочные посты и др.

Участковые станции оборудуют приемо-отправочным и сортировочным парками. На узловых участковых станциях, станциях двух путных линий с большими размерами движения таких парков может быть по два. На

станциях с большим объемом работы выделяются отдельные пути для приема и отправления транзитных поездов и отдельные — для поездов, прибывающих в переработку.

В приемо-отправочном парке выделяются ходовые пути для следования маневровых локомотивов из одного конца парка в другой и пропуска поездных локомотивов из депо и в депо, а также пути для обработки групповых поездов, которые должны иметь удобные соединения с вытяжкой.

Основным условием четкой и безопасной работы станции является специализация станционных путей, т. е. закрепление за каждым из них определенной операции.

Сортировочные пути специализируются в соответствии с планом формирования поездов, который устанавливает число формируемых назначений и их мощность, а также с учетом объема грузовой работы. Для каждого назначения выделяют, как правило, по одному пути, а для наиболее мощных назначений при достаточном числе сортировочных путей — по два. В сортировочном парке выделяют пути для местных вагонов, подлежащих подаче к грузовым объектам под выгрузку. В этом парке может быть выделен отдельный путь для неисправных, требующих ремонта вагонов.

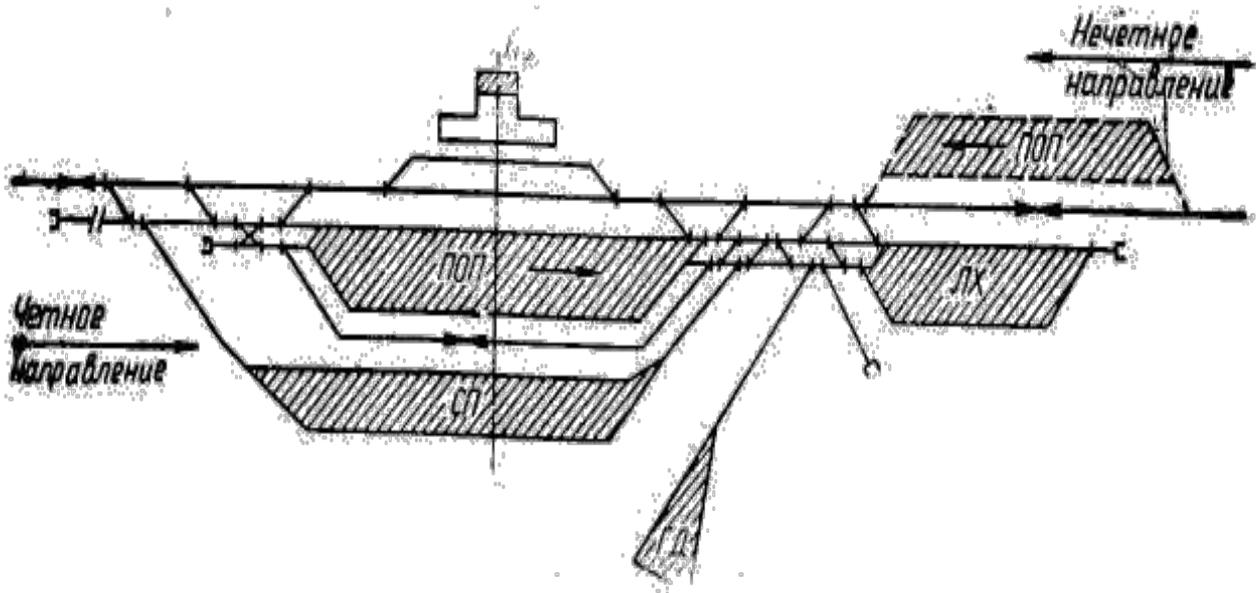


Рис. 15.1. Схема участковой станции однопутной линии (поперечный тип): ПЗ — пассажирское здание; ПОП — приемо-отправочный парк; СП — сортировочный парк; ЛХ — локомотивное хозяйство; ГД — грузовой двор.

Чтобы ускорить переработку вагонов, вытяжные пути на участковых станциях устраивают наклонными — $2,5 — 4^{\circ}/00$ в сторону сортировочного парка. Вытяжные пути имеют выход на пути как приемо-отправочного, так и сортировочного парка. Их, как правило, изолируют от поездного движения. Длина одного вытяжного пути обычно не превышает приемо-отправочных путей, а другого — может быть равна половине длины состава.

Горки малой мощности, полугорки или вытяжные пути специального профиля на участковых станциях могут быть рассчитаны на суточную

переработку 300 и более вагонов. Голову сортировочного парка проектируют возможно более короткой за счет применения симметричных стрелочных переводов марки 1/в и круче, а также группировки путей в пучки. Компактная конструкция горловины сортировочного парка позволит уменьшить потребную суммарную мощность тормозных средств и высоту горки, а также обеспечит более высокую перерабатывающую способность станции. Примерное расположение основных станционных устройств участковой станции однопутной линии поперечного типа показано на рис. 15.1.

15.2. Технологический процесс обработки транзитных поездов

Технологический процесс определяет систему работы, устанавливающую порядок производства операций по обработке вагонов и составов и нормы на их выполнение. Технологический процесс должен обеспечивать обработку поездов и вагонов в минимальные сроки, высокую производительность и наименьшую себестоимость переработки вагонов, эффективное использование технических средств и штата станции. Он составляется на базе новейших достижений науки и техники.

Транзитные поезда, проходящие через сортировочные и участковые станции, делятся на: транзитные поезда без переработки и транзитные поезда с частичной переработкой. Транзитные поезда с частичной переработкой, в свою очередь, подразделяются на поезда с изменением массы, угловые (с изменением направления движения) и групповые.

Транзитные поезда принимаются в специальные транзитные парки или в парки отправления. Пути для приема транзитных поездов оборудуются стеллажами для хранения запасных частей и другими устройствами, необходимыми для подготовки состава к дальнейшему следованию, воздухопроводами для опробования автотормозов, громкоговорящей связью и переговорными колонками.

До прибытия поезда станция получает от поездного диспетчера информацию с указанием номера, времени прибытия и его назначения. Прибывающий поезд встречают работники станции, связанные с его обработкой.

С транзитными поездами без переработки на станции выполняют следующие операции: технический и коммерческий осмотр и ремонт вагонов, смена бригад, а на отдельных станциях — и локомотивов, проба автотормозов, передача документов на состав и др. Для поездов с изменением массы и перецепкой групп производится подбор документов и оформление натуральных листов.

Технический осмотр составов осуществляют для проверки технического состояния вагонов, их автотормозного оборудования, выявления неисправностей, требующих устранения. Неисправные вагоны ремонтируют без отцепок от составов или подают на особые ремонтные пути или в депо.

Коммерческий осмотр включает проверку правильности размещения и крепления грузов на открытом подвижном составе, наличия и состояния пломб, накладок, закруток, дверных штырей, закрытия люков, отсутствия течи у цистерн, состояния крыши и кузова вагона.

Технический и коммерческий осмотры и безотцепочный ремонт вагонов выполняют работники пунктов технического обслуживания (ПТО), в штат которых переданы приемосдатчики станции. Обработка поезда в техническом и коммерческом отношении выполняется обычно бригадой, состоящей из двух и более групп. В бригаду входят осмотрщики, выявляющие неисправности, и слесари-ремонтники, устраняющие их. Бригада, состоящая из двух групп и работающая в парке прибытия, включает четырех осмотрщиков вагонов, двух осмотрщиков-пролазчиков, двух слесарей-автоматчиков и двух приемо-сдатчиков. При осмотре поезда тремя или четырьмя группами состав делят на три-четыре части, соответственно увеличивая и число осмотрщиков.

Грузовые документы на вагоны перевозятся, как правило, локомотивной бригадой. Эти документы вручаются машинисту локомотива или его помощнику под расписку в книге формы ГУ- 48 в запломбированном виде. При смене на станции локомотивной бригады новая бригада принимает документы непосредственно от прибывшей локомотивной бригады. Прием и сдача удостоверяются подписями машинистов в маршрутах с указанием времени. По прибытии поезда на станцию переработки технический конторщик или дежурный по парку получает от локомотивной бригады пакет с документами,

Операции	До прибытия поезда	После прибытия поезда				Исполнители
		время, мин				
		0	10	20	30	
Извещение работников, участвующих в обработке поезда о номере времени прибытия и пути приема поезда	—					Дежурный по станции
Отцепка поездного локомотива и отпуск автотормозов		2				Локомотивная бригада, работники ПТО
Прием грузовых документов и натурного листа от локомотивной бригады		5				Дежурный по станции
Технический осмотр состава и ремонт вагонов			20			Работники ПТО
Коммерческий осмотр и устранение коммерческих неисправностей			20			Приемосдатчики
Прицепка поездного локомотива проба автотормозов получение пакета грузовыми документами и отправление				10		Локомотивная бригада, осмотрщики автоматчики
Общая продолжительность			30			

Рис. 15.1. Технологический график обработки транзитного поезда без переработки при смене локомотивов и производстве укрупненного ремонта вагонов.

убеждается в принадлежности документов данному поезду, проверяет цельность пакета и делает в маршруте машиниста запись о приеме документов.

На рис. 15.1 приведен технологический график, а на рис. 15.2-технологическая схема обработки транзитного поезда без переработки при укрупненном ремонте вагонов и смене локомотивов.

На станциях, где отсутствует станционная воздухопроводная сеть, чтобы сократить время обработки транзитных поездов, новый локомотив прицепляют к составу сразу после отцепки локомотива, прибывшего с поездом, а опробование тормозов выполняют параллельно с техническим осмотром вагонов. В этом случае состав ограждают сигналами после прицепки нового локомотива, затем начинают технический и коммерческий осмотры и ремонт вагонов. Обработка поезда может быть сокращена до 20 — 25 мин. При частичной переработке транзитного поезда по окончании технического и коммерческого осмотров состава и ремонта вагонов маневровый локомотив выполняет маневры по прицепке или отцепке групп вагонов. Прицепляемая группа должна быть подготовлена до прибытия поезда, вагоны осмотрены в техническом и коммерческом отношении и выставлены на один из путей парка. Продолжительность

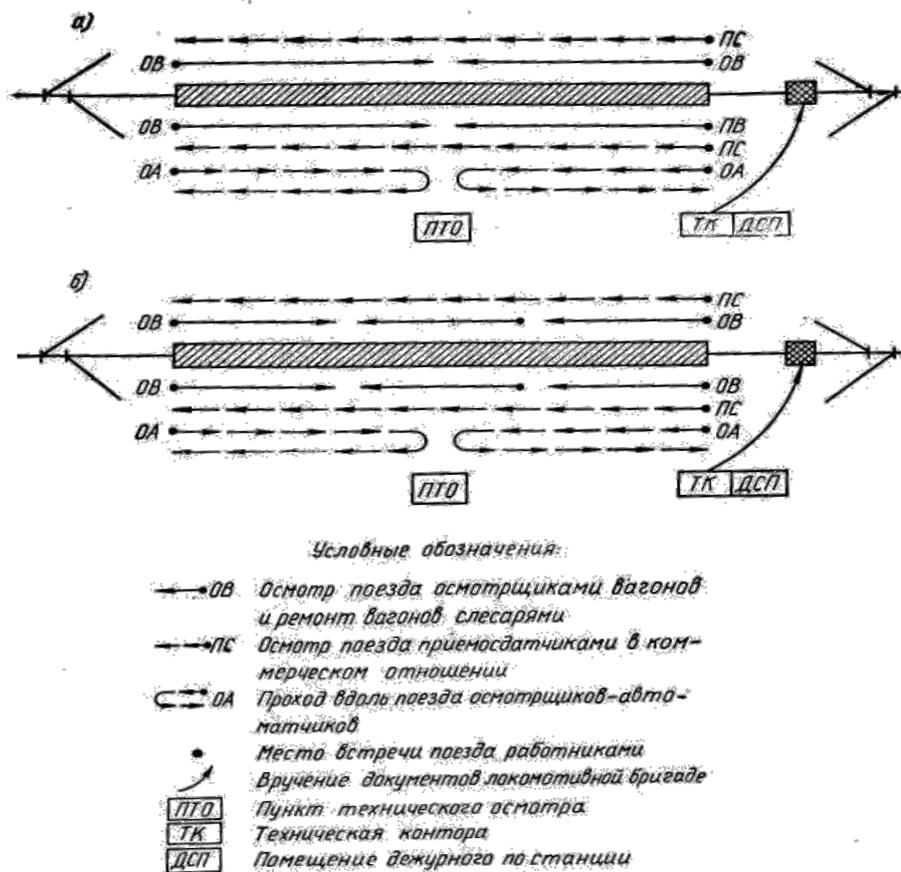


Рис. 15.2. Технологическая схема обработки транзитного поезда без переработки при смене локомотива, двухгруппном (схема а) и трехгруппном (схема б) осмотре вагонов и производстве укрупненного ремонта их.

маневровых операций по прицепке и отцепке вагонов не превышает 10 мин. Общая продолжительность обработки транзитных поездов частичной переработкой составляет 35 — 40 мин.

15.3. Технология обработки поездов, поступающих в переработку

С составами, прибывающими в переработку, на станции выполняются: операции по прибытии, расформирование, накопление вагонов, формирование, операции по отправлению (рис. 15.3).

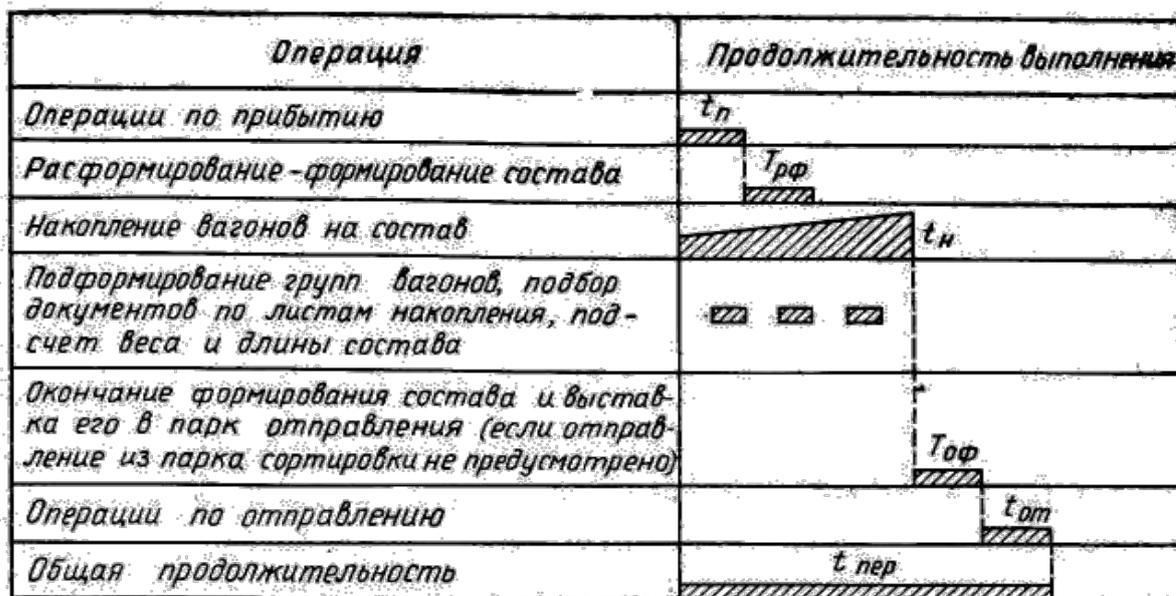


Рис. 15.3. Схема укрупненного технологического графика обработки транзитных вагонов, поступающих в переработку.

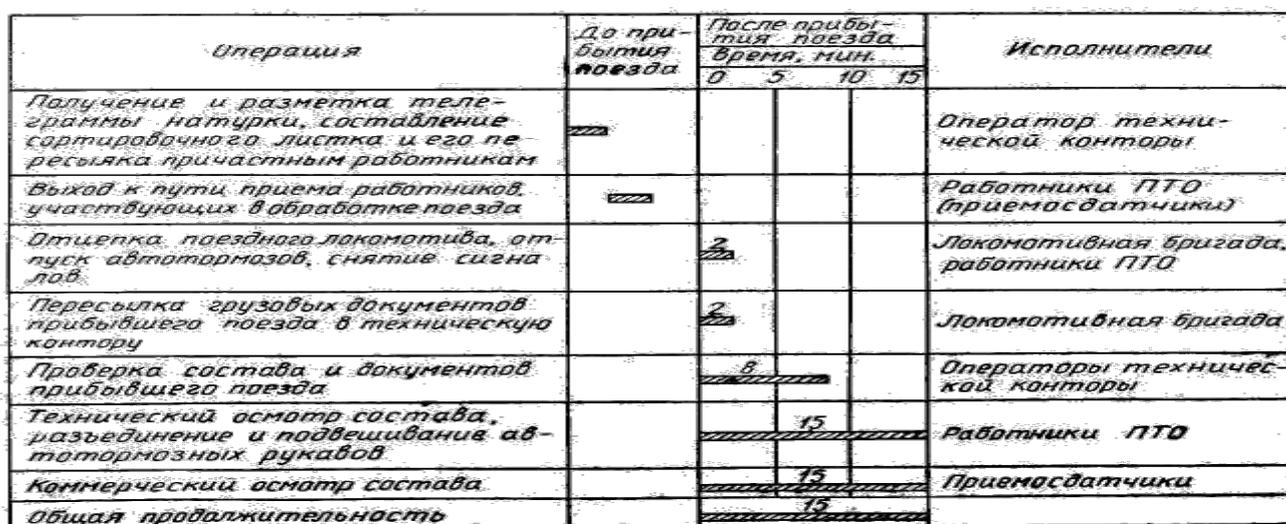


Рис. 15.4. Технологический график обработки в парке приема поездов, прибывающий в переработку.

До прибытия поезда выполняется подготовительная работа; по телетайпу с соседней технической станции получают телеграммы-натурки на поезда, прибывающие в разборку. Основываясь на данных телеграмм-натурок, планируют расформирование и формирование поездов. В технической конторе против каждого номера вагона в телеграмме-натурке ставят номер пути, на который должен направляться вагон при расформировании. На основе размеченного натурального листа технический конторщик составляет под копирку сортировочный листок. На безгорочных станциях сортировочные листки направляют составителям поездов, регулировщикам скоростей движения вагонов, оператору поста централизации, если стрелки централизованы, и работникам пункта технического обслуживания.

Операции по прибытии выполняются до начала маневров по расформированию и включают технический и коммерческий осмотры состава, проверку оператором технической конторы состава с природы, прием и пересылку по почте поездных документов в техническую контору, разъединение автотормозных рукавов в местах расцепки отцепов. Оператор технической конторы параллельно с обработкой состава проверяет правильность разметки телеграммы-натурки. Технологический график обработки в парке приема поездов, прибывающих в переработку, представлен на рис. 15.4. Общая продолжительность обработки поезда, поступившего в переработку, при наличии телеграммы-натурки 15 мин. Натурную проверку сборных поездов, на которые передача телеграмм-натурок из - за прицепки и отцепки вагонов на участке не предусмотрена, производит оператор технической конторы после прибытия поезда. Проходя вдоль состава в парке приема, оператор технической конторы с помощью переносного радио передает техническому конторщику номера вагонов. Одновременно технический конторщик, находясь в помещении, проверяет соответствие данных, передаваемых по радиосвязи, поездным документам, производит списывание состава и, в свою очередь, сам диктует оператору разметку вагонов, указывая места разъединения отцепов. В результате продолжительность обработки сборных поездов увеличивается до 20 мин. Вывозные и передаточные поезда обрабатывают в таком же порядке. Документы на местные вагоны техническая контора после штемпелевания пересылает в пункты выгрузки вагона: на грузовой двор, контейнерную площадку, сортировочную платформу и другие пункты местной работы. Документы транзитных вагонов также штемпелюются на стыковых станциях — в пунктах перехода вагонов с дороги на дорогу. К расформированию состав готовят параллельно с техническим и коммерческим осмотрами вагонов. Рукава разъединяют слесари-автоматчики в соответствии с сортировочным листком или в местах, обозначенных условной пометкой оператора технической конторы. Типовой технологический график обработки поезда, поступившего в переработку при отсутствии телеграммы-натурки, представлен на рис. 15.5.

Операция	До прибытия поезда	По прибытии поезда				Исполнители
		время, мин.				
		5	10	15	20	
Получение от соседней станции извещения об отправлении поезда и информация работников объединенной технической конторы (ОТК) и пункта технического осмотра (ПТО) о номере, времени прибытия и пути приема поезда	///					Дежурный по станции
Выход к пути приема работников, участвующих в обработке поезда	///					Работники ПТО, оператор ТК
Отцепка поезда локомотива, отпуск автотормозов		2				Локомотивная бригада, работники ПТО
Снятие сигналов		2				Сигналист
Пересылка грузовых документов прибывшего поезда в ОТК		2				Локомотивная бригада (главный кондуктор)
Проверка (для сборного поезда - списывание) состава с использованием радиосвязи, разметка натурального листа и передача его маневровому диспетчеру			10			Технический конторщик, оператор ТК
Технический и коммерческий осмотры состава, разъединение и подвешивание автотормозных рукавов			15			Работники ПТО
Получение от станционного диспетчера (ДСЦ) корректировки направления вагонов по путям сортировочного парка, составление и пересылка сортировочных листков причастным работникам				8		Маневровый диспетчер, технический конторщик ОТК
Общая продолжительность			27			

Рис. 15.5. Технологический график обработки поезда, поступающего в переработку (в том числе сборного), при отсутствии телеграммы-натурки.

15.4. Технология обработки поездов своего формирования

Как только завершится накопление вагонов в сортировочном парке и формирование поезда, состав переставляют в приемо-отправочный или отправочный парк, где и обрабатывают перед отправлением. Обработка поезда своего формирования состоит из следующих операций:

- контрольный технический осмотр и без отцепочный ремонт вагонов;
- контрольный коммерческий осмотр и устранение коммерческих неисправностей;
- осмотр и проба автотормозов;
- проверка правильности подборки документов, составления натурального листа и подсчета массы состава;
- прием документов локомотивной бригадой.

Контрольный технический осмотр и без отцепочный ремонт вагонов должны быть закончены до прицепки локомотива.

На работников станции формирования возлагается ответственность за техническую и коммерческую исправность сформированного поезда, правильность и прочность крепления грузов на открытом подвижном составе, полноту и правильность подборки документов и составления натурального листа, правильность размещения и сцепления вагонов в составе. Обработка поезда по отправлению заканчивается вручением грузовых документов в запечатанном виде под расписку (в копии натурального листа, остающегося на станции) машинисту поезда. Грузовые документы на сборные, вывозные поезда вручают машинисту (главному кондуктору) в незапечатанном виде.

Операция	До нача- ла подго- товки сос- тава к от- правлению	Подготовка к отправлению время, мин.						Исполнители	
		0	5	10	15	20	25		30
Списывание состава и под- готовка документов	████							Дежурный по стан- ции, технический конторщик, оператор ТК	
Предъявление состава к техническому и коммерчес- кому осмотру	████							Дежурный по стан- ции, оператор	
Технический и коммерческий ос- мотр состава и устранение не- исправностей				20				Работники ПТО	
Проверка состава, окончание оформления натурного листа и конвертование документов			10					Технический конторщик	
Прицепка поездного локомотива, проба автотормозов, получение пакета с грузовыми докумен- тами и отправление						10		Локомотивная бригада, работни- ки ПТО	
Общая продолжительность обработки поезда			30						

Рис. 15.6. Типовой технологический график обработки поезда своего формирования по отправлению.

Типовой технологический график обработки поезда своего формирования перед отправлением представлен на рис. 15.6.

Тесты по дисциплине - «Управление эксплуатационной работой»

Для чего все железнодорожные линии делятся отдельными пунктами на перегоны?

- А) для учета работы железнодорожного транспорта;
- *В) для обеспечения необходимой пропускной способности;
- С) для увеличения количества отдельных пунктов;
- Д) для контроля за состоянием пути.

Кем составляется технологический процесс работы станции?

- А) начальником управления перевозок;
- В) начальником регионального железнодорожного узла;
- *С) начальником станции;
- Д) дежурным по станции.

В зависимости от чего железнодорожные станции делятся на классы?

- А) от штата работников станции;
- В) от числа главных путей;
- С) от типа маневровых устройств;
- *Д) от объема работы.

Что Вы понимаете под окончанием формирования однопутного состава?

- *А) это операции по расстановке вагонов согласно правилам технической эксплуатации (ПТЭ);
- В) навешивание тормозных сигналов;
- С) устранение несоответствия продольных осей автосцепки более 50 мм;
- Д) соединение тормозных рукавов.

Сколько суммарных баллов должна иметь станция 2 класса?

- А) свыше 30 до 75;
- *В) свыше 14 до 30;
- С) свыше 7 до 14;
- Д) свыше 1 до 7.

Какой документ определяют права и обязанности работника станции?

- А) правила технической эксплуатации;
- В) технико-распределительный акт;
- *С) положение о железнодорожной станции;
- Д) устав железных дорог.

Кто является руководителем маневровой бригады?

- А) машинист;
- В) дежурный стрелочного поста;
- С) регулировщик скорости движения вагонов;
- *Д) составитель.

Сколько суммарных баллов должна иметь станция 3 класса?

- А) свыше 30 до 75;
- В) свыше 14 до 30;
- *С) свыше 7 до 14;
- Д) свыше 1 до 7.

Какой документ составляется для крупных станций?

- A) правила технической эксплуатации (ПТЭ);
- B) устав железных дорог;
- C) инструкция по движению поездов;
- *D) технологический процесс работы станции.

К какой категории относится поезд, подобранный из двух или более групп вагонов на разные станции назначения?

- A) одногруппный;
- *B) групповой;
- C) комбинированный;
- D) сборный.

Что должен обеспечить план формирования?

- *A) ускорение оборота вагонов;
- B) повышение скорости скатывания вагонов;
- C) увеличение объема работы станции;
- D) увеличение продолжительности обработки составов.

Каким документом регламентируются основные условия перевозок грузов, пассажиров, багажа и почты?

- A) правила технической эксплуатации;
- B) технико-распределительный акт;
- C) инструкцией по сигнализации;
- *D) уставом железных дорог.

К какой категории относится поезд, следующий без переработки через одну или несколько участковых и сортировочных станций?

- A) ускоренный;
- B) порожный;
- *C) сквозной;
- D) участковый.

Дайте определение ходовой скорости, ходовая скорость – это средняя скорость движения поездов?

- A) с учётом дополнительного времени на разгон и замедление;
- B) с учётом времени стоянок на промежуточных станциях участка;
- C) с учётом времени стоянок на промежуточных станциях участка;
- *D) с учетом только чистого времени хода поездов по перегонам.

Что это за показатель, который определяет « время (в сутках) затраченное вагоном на выполнение цикла операций от начала погрузки до момента следующей погрузки»?

- A) среднесуточный пробег вагона;
- B) производительность вагона;
- C) рабочий парк вагонов;
- *D) оборот вагона.

Сколько суммарных баллов должна иметь станция 1 класса?

- *A) свыше 30 до 75;
- B) свыше 14 до 30;
- C) свыше 7 до 14;

D) свыше 1 до 7.

Какие маневры называются маневрами расформирования?

A) расстановка вагонов в составе поезда в соответствии с планом формирования и требованиями правил технической эксплуатации;

*B) расстановка по станционным путям вагонов в соответствии с их назначением и специализацией путей;

C) расстановка и сборка вагонов на пути и с путей производства грузовых операций;

D) маневры с групповыми поездами и поездами имеющими перелом массы.

Кто открывает входной сигнал на станции?

A) начальник станции;

B) сигналист;

C) маневровый диспетчер;

*D) дежурный по станции или по его распоряжению оператор поста централизации.

Кто руководит расформированием на горке сортировочной станции?

A) дежурный по станции;

B) начальник станции;

C) поездной диспетчер;

*D) дежурный по горке.

Что такое перерабатывающая способность горки?

*A) число вагонов, которое горка может переработать за сутки;

B) среднее время занятия горки расформированием одного состава;

C) скорость, с которой распускаются вагоны с горки;

D) периодически повторяющаяся сумма операций между двумя осаживаниями.

В каких случаях ведётся журнал поездных телефонограмм?

A) во всех случаях приёма и отправления поездов;

*B) в случаях, когда движение поездов осуществляется по телефонным средствам связи;

C) в случаях, когда движение поездов осуществляется по жезловой системе;

D) в случаях получения приказов от поездного диспетчера (его распоряжения).

Кто осуществляет техническое обслуживание состава при его обработке?

A) работники пункта коммерческого осмотра (ПКО);

*B) работники пункта технического осмотра (ПТО);

C) комплексная бригада;

D) составитель поездов.

На какие виды делятся маршруты с мест погрузки?

*A) ступенчатый;

B) одnogруппные;

C) ускоренные;

D) сборные.

Какие станции относятся к техническим?

A) промежуточные;

- В) путевые посты;
- С) не больших грузовые;
- *D) участковые.

Что Вы понимаете под окончанием формирования многогруппного состава?

- А) соединение тормозных рукавов;
- В) навешивание тормозных сигналов;
- С) устранение несовпадения продольных осей автосцепки более 50 мм;
- D) сортировка и сборка вагонов сборных поездов в соответствии с расположением промежуточных станций на участке.

Что такое среднесуточный пробег локомотива?

- А) расстояние от станции основного депо до станции оборотного депо;
- В) среднее время, затраченное локомотивом на выполнение цикла операций от выхода из депо до следующего выхода из депо;
- *С) среднее расстояние, проходимое количество тонно-километров брутто, выполненное локомотивом за сутки;
- D) количество тонно-километров брутто, выполненное локомотивом за сутки.

Какая станция предназначена для обгона, скрещения и пропуска поездов?

- А) тупиковая пассажирская;
- В) перегрузочная;
- *С) промежуточная;
- D) путевой пост.

Какой документ определяет обязанности, права и ответственность железных дорог?

- А) правила технической эксплуатации;
- В) технико-распределительный акт;
- *С) устав железных дорог;
- D) график движения поездов.

Для чего введена балльная оценка различных работ, выполняемых на станциях для определения?

- А) путевого развития станции;
- В) штата работников станции;
- С) расположения парков станции;
- *D) классности станции.

Входят ли в состав маневровой работы – прием, отправление и безостановочный пропуск поездов?

- А) частично входит;
- *В) не входят;
- С) входят полностью;
- D) входят только с светлое время дня.

Какой документ разрабатываются для промежуточных станций?

- А) технологический процесс работы станции;
- В) устав железных дорог;

- С) правила технической эксплуатации;
- *D) технологические карты.

Какой документ устанавливает основные положения и порядок работы работников железнодорожного транспорта?

- A) технологический процесс работы станции;
- B) технически-распределительный акт (ТРА);
- *C) устав железных дорог;
- D) график движения поездов.

Дайте определение участковой скорости участковая скорость – это средняя скорость движения поездов?

- A) с учётом дополнительного времени на разгон и замедление;
- B) с учётом времени стоянок на промежуточных станциях участка;
- *C) с учётом времени стоянок на промежуточных станциях участка и времени на разгон и замедление;
- D) с учётом только чистого времени хода поездов.

По каким признакам грузовые поезда делятся на сквозные, участковые, сборные, вывозные и передаточные?

- A) по состоянию включаемых вагонов;
- B) по скорости движения;
- C) по условиям формирования;
- *D) по дальности пробега без переработки.

Как называется скорость перемещения груза от момента приема его железной дорогой до момента выдачи получателю?

- A) скорость доставки вагона;
- *B) скорость доставки груза;
- C) маршрутная скорость;
- D) участковая скорость.

Когда назначается заместитель начальника станции по грузовой и коммерческой работе? при значительном объеме-

- A) работы станции;
- B) маневровой работы;
- *C) грузовой работы;
- D) технической работы.

Что должен обеспечить план формирования, максимальное сокращение?

- *A) оборота вагона;
- B) скорости движения поездов;
- C) штата работников;
- D) времени накопление.

Что Вы понимаете под среднесуточным пробегом вагона?

- *A) среднее расстояние, проходимое вагоном за сутки;
- B) расстояние, которое проходит вагон за время оборота;
- C) расстояние, которое проходит вагон от погрузки до выгрузки;
- D) расстояние, которое проходит вагон от выгрузки до погрузки.

Что определяется по формуле $Aq + Bm_c$?

- А) технологическое время на окончание формирования одногруппного поезда;
- В) технологическое время на окончание формирования многогруппного поезда;
- С) технологическое время на перестановку состава;
- *D) технологическое время на расформирование поезда на вытяжке.

Какие поезда называются одногруппными?

- А) поезда, предназначенные производства ремонта и содержания пути и искусственных сооружений;
- *В) поезда, следующие на одну станцию назначения;
- С) поезда, предназначенные для перевозки грузов с повышенной скоростью;
- D) поезда, сформированные из вагонов двух и более назначений, подобранных на отдельные группы.

Кто осуществляет коммерческий осмотр состава и устранение неисправностей?

- *А) работники пункта коммерческого осмотра (ПКО);
- В) работники пункта технического осмотра (ПТО);
- С) сигналисты;
- D) дежурный по станции.

В каком случае используется ключ-жезл при электрожелезнодорожной системе?

- А) при отправлении поезда с толкачом, следующим с поездом до соседней станции;
- *В) при отправлении поезда с толкачом, возвращающимся на станцию отправления;
- С) для отправления двух поездов вслед с разграничением времени;
- D) при отправлении поездов обычным порядком.

Какой журнал ведётся дежурным по станции при приёме и отправлении поездов при телефонных средствах связи?

- А) журнал движения поездов и локомотивов документ учёта (форма ДУ-2 и ДУ-3);
- В) журнал осмотра путей, стрелочных переводов, устройств сигнализации централизации блокировки и связи документ учёта (ДУ-46);
- *С) журнал поездных телефонограмм документ учёта (ДУ-47);
- D) журнал диспетчерских распоряжений документ учёта (ДУ-58).

В каких случаях используется разрешение на бланке зелёного цвета с заполнением пункта II документ учёта (ДУ-52) при полуавтоматической блокировке?

- А) при отправлении поезда, голова которого находится за выходным светофором с запрещающим показанием;
- В) для отправления поезда в случае невозможности открытия выходного светофора;
- *С) в случае отправления поезда по разрешающему показанию выходного светофора, но показания этого светофора не видны машинисту или при неисправности на групповом светофоре маршрутного указателя;
- D) при неисправности полуавтоматической блокировки.

В каких случаях выдаётся разрешение на бланке зелёного цвета документ учёта (ДУ-54) с заполнением пункта I?

- А) при отправлении поезда по неправильному пути;
- В) при отправлении поезда на перегон с возвращением на станцию отправления;
- С) при отправлении поезда по разрешающему показанию выходного светофора, когда машинисту не видны его показания;
- *D) в случаях, когда автоблокировка не закрыта, но выходной (маршрутный) светофор по какой-либо причине открыть не возможно.

Что такое оборот вагона?

- А) среднее расстояние, которое проходит вагон от погрузки до следующей погрузки;
- *B) среднее время, затраченное вагоном на выполнение цикла операций от погрузки до следующей погрузки;
- С) среднее расстояние, проходимое вагоном за сутки;
- D) количество тонно-километров нетто, выполненного вагоном за сутки.

Что должен обеспечить план формирования?

- А) увеличение маневровой работы станции;
- *B) ускорение доставки грузов;
- С) повышение скорости скатывания вагонов;
- D) увеличение времени хода поездов по перегону.

Как называются один или несколько вагонов, которые при сортировке должны быть поставлены на один путь?

- А) маневровым составом;
- В) маневровым поездом;
- С) маневровой группой;
- *D) отцепом.

По каким признакам грузовые поезда делятся на поезда с мест погрузки и формируемые на технических станциях?

- А) по скорости движения;
- *B) по условиям формирования;
- С) по числу групп вагонов в составе поезда;
- D) по состоянию включаемых вагонов.

В каком документе на промежуточных станциях излагается порядок производства технических, грузовых и пассажирских операций?

- *A) в технологических картах;
- В) в технологическом процессе работы станции;
- С) в уставе железных дорог;
- D) в правилах технической эксплуатации.

Каким документом регламентируются взаимоотношения железных дорог с другими видами транспорта?

- А) правила технической эксплуатации;
- В) графиком движения поездов;
- С) планом формирования поездов;
- *D) уставом железных дорог.

Из каких частей состоит полный рейс вагона ?

- *А) из груженого и порожнего рейса вагонов;
- В) из пробега груженных вагонов;
- С) из пробега порожних вагонов;
- Д) все ответы верны.

Какой график используют для обоснования норм простоя на станции вагонов различных категорий?

- А) исполненный график движения поездов;
- В) сокращенный график движения поездов;
- *С) план-график;
- Д) график движения поездов участка.

Какой документ устанавливает основные размеры, нормы содержания устройств и подвижного состава?

- А) график движения поездов;
- В) техническо-распределительный акт (ТРА);
- *С) правила технической эксплуатации (ПТЭ);
- Д) устав железных дорог.

Как называется средняя скорость движения поезда по участку с учетом стоянок на промежуточных отдельных пунктах и потерь времени на разгоны и замедления?

- А) техническая скорость;
- *В) участковая скорость;
- С) ходовая скорость;
- Д) скорость доставки груза.

Какой из ниже перечисленных показателей относится к количественным показателям работы регионального железнодорожного узла или дороги?

- А) оборот вагона;
- В) оборот локомотива;
- *С) грузооборот;
- Д) вагонооборот станции.

На кого возложены разработка и осуществление мероприятий по лучшему использованию и усилению технических средств станции?

- А) на начальника станции;
- В) на заместителя начальника станции;
- *С) на главного инженера станции;
- Д) на станционного диспетчера.

Что определяется по формуле $T_{ПТЭ} (+ T_{подм})$?

- *А) технологическое время на окончание формирования одногруппного поезда;
- В) технологическое время на окончание формирования многруппного поезда;
- С) технологическое время на перестановку состава;
- Д) технологическое время на расформирования поезда на вытяжке.

Что такое отцеп?

- *А) один или несколько вагонов, стоящие в составе рядом, которые при сортировке должны быть поставлены на один путь;
- В) вагоны, с которыми выполняется рабочий рейс или полурейс;
- С) маневровый локомотив;
- Д) два вагона, стоящие в составе рядом, которые при сортировке должны быть поставлены на разные пути.

Для чего составляют суточный план-график работы станции?

- А) для расчета показателей работы дороги;
- *В) для определения основных показателей работы станции и выявления «узких» мест;
- С) для составления расписания движения поездов;
- Д) для расчета времени оборота локомотивов.

Сколько должно быть промежуточных станций на участке, участвующих в организации ступенчатых маршрутов?

- А) не более 5 станций;
- В) не более 4 станций;
- С) не более 3 станций;
- *Д) не менее 2 станций.

Что является разрешением на отправление двух поездов с разграничением времени при электрожелезнодорожной системе?

- А) машинисту первого поезда жезл, а машинисту второго поезда-ключ-жезл;
- *В) машинисту первого поезда-первая часть развинчивающегося жезла-«билет», машинисту второго поезда-второй часть жезла-«жезл»;
- С) машинистам обоих поездов разрешение на бланке зелёного цвета;
- Д) машинистам обоих поездов-жезлы.

Что означает $\Sigma МТ$ в формуле определения числа маневровых

локомотивов ?
$$\frac{K_n \Sigma МТ}{1440 - (T_{\text{э}} + T_{\text{см}} + T_{\text{тп}})}$$

- А) затрата времени на экипировку маневрового локомотива;
- В) общая затрата времени на технологические перерывы;
- С) коэффициент неравномерности маневровой работы;
- *Д) суммарная затрата локомотиво-минут за сутки.

Что называется маневровым холостым полурейсом?

- А) передвижение локомотива с вагонами с одного пути на другой с изменением направления движения;
- В) передвижение локомотива с вагонами без изменения направления движения;
- С) передвижение локомотива с одного пути на другой с изменением направления движения;
- *Д) передвижение локомотива без изменения направления движения.

Кто является основоположником метода абсолютного расчета?

- А) профессор Макарович А.М;
- В) профессор Кочнев Ф.П;
- *С) профессор Петров А.П;

Д) профессор Васильев И.И.

Как дополнительно проверяют оптимальный вариант плана формирования поездов?

А) по показателям графика движения поездов;

*В) по путевому развитию и перерабатывающей способности станции;

С) по техническо-распределительному акту станции;

Д) по данным правила технической эксплуатации.

На каких станциях число приемо-отправочных путей принимается от 2 до 4?

А) на сортировочных станциях;

В) на участковых станциях;

*С) на промежуточных станциях;

Д) на грузовых станциях.

К какой категории относится поезд, который обращается между станциями железнодорожного узла?

А) вывозной;

В) сквозной;

С) участковый;

*Д) передаточный.

Что означает T , в формуле определения числа маневровых

локомотивов ?
$$\frac{K_n \Sigma MT}{1440 - (T_{\text{э}} + T_{\text{см}} + T_{\text{пл}})}$$

*А) затрата времени на экипировку маневрового локомотива;

В) общая затрата времени на технологические перерывы;

С) коэффициент неравномерности маневровой работы;

Д) суммарная затрата локомотиво-минут за сутки.

Что называется маневровым рабочим полурейсом?

А) передвижение локомотива с вагонами с одного пути на другой с изменением направления движения;

*В) передвижение локомотива с вагонами без изменения направления движения;

С) передвижение локомотива с одного пути на другой с изменением направления движения;

Д) передвижение локомотива без изменения направления движения.

При составлении какого документа выявляются «узкие места» в работе станции?

А) правила технической эксплуатации (ПТЭ);

В) техническо-распределительный акт (ТРА);

С) графика движения поездов;

*Д) суточного плана-графика.

От чего зависит число маневровых локомотивов на станции?

А) от характера работы станции;

В) от числа сортировочных путей на станции;

С) от численности работников станции;

*D) от объема работы станции.

$$\frac{(K-1)t_{\phi}}{K} ?$$

Что определяется по формуле

A) технологическое время на окончание формирования и перестановку групп вагонов;

B) технологическое время на подтягивание вагонов;

C) количество путей, с которых переставляют группы вагонов;

*D) количество вагонов, переставляемых на путь формирования сборного поезда.

Как называть всякие перемещения локомотива одного или локомотива с вагонами в пределах станции для выполнения станционных операций?

A) поездной работой;

*B) маневровой работой;

C) ремонтной работой;

D) перегонной работой.

Какие участковые станции бывают по путевому развитию и их расположению?

A) с параллельным расположением парков;

*B) поперечным, полупродольным и продольным расположением парков;

C) с вагонным хозяйством и путями депо;

D) с устройствами сигнализации централизации блокировки и связи.

Какие поезда в основном формируются на участковых станциях?

A) отправительские и сборные;

*B) участковые и сборные;

C) только сборные поезда;

D) передаточные поезда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рамзиддин Зиятдинович Нурмухамедов - Управление эксплуатационной работой железных дорог. Учебное пособие, Издание второе Ташкент Уктувчи 1990.
2. Акулиничев В. М., Кирьянова О. С, Боровой Н. Е. Организация вагонопотоков и маршрутизация перевозок. М.: Транспорт, 1970.
3. Артынов А. П., Дмитриев Н. У. Пригородные пассажирские перевозки. М.: Транспорт, 1975.
4. Баландюк Г. С, Кочне в Ф. П. и др. Организация движения на железнодорожном транспорте. М.: Трансжелдориздат, 1952.
5. Баранов А. М., Бернгард К. А. и др. Организация движения поездов на электрифицированных линиях. М.: Трансжелдориздат, 1960.
6. Баранов А. М., Козлов В. Е., Фельдман Э. Д. Развитие пропускной и провозной способности однопутных линий. М.: Транспорт, 1964.
7. Бещева Н. И. Пригородное движение на электрифицированных линиях. М.: Трансжелдориздат, 1961.
8. Заглядимов Д. П., Петров А. П., Сергеев Е. С. Организация движения на железнодорожном транспорте. Изд. 5-е, перераб. и дополн. М.: Транспорт, 1971.
9. Зубков И. РЛ, Угрюмов А. К., Савиных Н. Г. Организация движения на железнодорожном транспорте. Изд. 4-е, перераб. М.: Транспорт, 1975.
10. Инструкция по движению поездов и маневровой работе. М.: Транспорт, 1989.
11. Каретников А. Д., Воробьев Н. А. График движения поездов. М. Транспорт, 1979.
12. Кочнев Ф. П. Вес и скорость пассажирских поездов. М.: Транспорт, 1965.
13. Кочнев Ф. П., Акулиничев В. М., Макарович А. М. Организация движения на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1979.
14. Кочнев Ф. П., Максимович Б. М., Сотников И. Б. Вопросы организации движения поездов. Трансжелдориздат, 1961.
15. Кочнев Ф. П. Пассажирские перевозки на железных дорогах. Изд. 5-е, перераб. и дополн. М.: Транспорт, 1972.
16. Макарович А. М., Дьяков Ю. В. Использование и развитие пропускной способности железных дорог. М.: Транспорт, 1981.
17. Нурмухамедов Р. З. Выбор рациональной организации местной работы на железнодорожных линиях с использованием математических методов и ЭЦВМ. Ташкент., 1968.
18. Нурмухамедов Р. З. Перевозочная мощность железных дорог и путь ее интенсификации. Ташкент: Узбекистан, 1976.
19. Петров А. П. Эксплуатация железных дорог с применением электронной, вычислительно техники. М.: Транспорт, 1969.
20. Повороженко В. В. Повышение производительности грузового вагона М.: Транспорт, 1979.

21. Повороженко В. В., Акулиничев В. М. и др. Эксплуатация железных дорог. Изд. 3-е, перераб. М.: Транспорт, 1982.
22. Правила технической эксплуатации железных дорогах Республики Узбекистан. Ташкент 2001.
23. Руководство по техническому нормированию маневровой работы. М.: Транспорт, 1988.
24. Сотников И. Б. Эксплуатация железных дорог (в примерах и задачах). М.: Транспорт, 1984.
25. Сотников И. Б. Взаимодействие станций и участков железных дорог. М.: Транспорт, 1976.
26. Тихомиров И. Г., Грунтов П. С. и др. Организация движения на железнодорожном транспорте. Минск: Высшая школа, 1979.
27. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Республики Узбекистан. Ташкент 2001.
28. Психологические аспекты надежности машиниста локомотива. Серия "Безопасность движения" М. 1987 вып. 1.
29. Железнодорожный журнал "Узбекистон темир йуллари". Ташкент 2010.