
Глава 1. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

1.1. Исторический очерк развития железнодорожного транспорта в России

1.1.1. Становление и развитие железных дорог до 1917 года

До середины XIX в. все перевозки в России осуществлялись водным и гужевым транспортом. Первая железная дорога на паровой тяге протяженностью более 800 м была построена на Урале в 1834 г. крепостными механиками отцом и сыном Черепановыми. Первая железная дорога общего пользования пролегла между Петербургом и Царским Селом и была открыта для движения в 1837 г. Эта дорога серьезного экономического значения не имела, но она показала возможность применения в России нового вида транспорта — железнодорожного. Введенная в эксплуатацию в 1851 г. железная дорога Петербург—Москва доказала насущную необходимость строительства железных дорог для развития экономики страны. Это была первая в мире двухпутная магистраль такой большой протяженности (650 км). Вскоре после этого ее строитель — инженер путей сообщения П.П.Мельников — разработал перспективный план создания сети железных дорог, в котором предусматривалось соединение Москвы с промышленными центрами России и южными портами, создание транспортных связей между крупнейшими реками, обеспечение вывоза угля с Донбасса и др. Хотя этот план не был воплощен полностью, он послужил большим стимулом для развития железнодорожной сети России. В 1865 г. создается Министерство путей сообщения, и П.П. Мельников стал первым министром путей сообщения.

До создания МПС основным органом управления железными дорогами было учрежденное в 1833 г. Главное управление путей сообщения и публичных зданий. В его состав с 1842 г. входил Департамент железных дорог, который стал частью МПС.

Героическая оборона Севастополя в 1855 г. наглядно показала, что если бы он имел железнодорожную связь с другими районами страны и с центром, то последствия этой войны не были бы такими тяжелыми. Существует мнение, что в этом случае англичане и французы не решились бы на осаду. Таким образом, железные дороги получали большое стратегическое значение как мощный фактор укрепления обороноспособности страны.

Однако средств у государства было мало, и поэтому поощрялось строительство частных железных дорог.

После ввода в эксплуатацию железной дороги Петербург—Москва для привлечения частного капитала к строительству железных дорог было создано акционерное Главное общество железных дорог, куда вошло много высокопоставленных акционеров, имевших большое влияние на решение государственных дел, касавшихся железнодорожного транспорта.

Массовое строительство частных железных дорог требовало контроля за их деятельностью, поэтому в 1858 г. в Департаменте железных дорог была учреждена должность главного инспектора частных железных дорог, в подчинении которого находились инспекторы частных железных дорог, осуществлявшие надзор за деятельностью правлений частных железных дорог, за соблюдением ими государственных интересов.

Темпы железнодорожного строительства существенно увеличились, частная собственность на железнодорожном транспорте заняла главенствующее положение, государственные дороги передавались в частные руки. К 1885 г. почти 90 % сети (протяженность которой составляла 24 тыс. верст) находилось в частной собственности и эксплуатировалось акционерными обществами.

К этому же времени все более явственно стали проявляться отрицательные факторы частного владения железными дорогами. Запущенное хозяйство, низкий уровень эксплуатации, слабая дисциплина и нечистоплотность (как тогда говорили «хапужничество») кадров — все это приводило к плохим экономическим результатам и не позволяло рентабельно эксплуатировать железные дороги. Поэтому большинство дорог субсидировалось государством. Это вполне устраивало хозяев дорог, которые еще и получали от государства гарантированный доход на вложенный капитал.

Они не вдавались в детали эксплуатации и передоверяли все дела нанятым управляющим.

Русско-турецкая война 1877—1878 гг. показала полную неспособность частной железнодорожной сети обеспечить потребности государственной обороны. Все это привело к тому, что в 1880-х гг. по инициативе Александра III началась национализация (на условиях выкупа) железных дорог, а частный капитал утратил свои позиции. К 1900 г. 70 % железнодорожной сети (49,7 тыс. верст) находилось в руках государства.

Однако управление железнодорожным транспортом на государственном уровне было в значительной степени разобщено. Сеть казенных и частных дорог регулировалась, управлялась и контролировалась тремя ведомствами: Путей сообщения, Финансов и Государственного контроля. Межведомственную координацию осуществляли Комитет министров и одновременно действующий Совет министров.

МПС осуществляло основное управление железнодорожной сетью как в отношении общего надзора за строительством железных дорог и установлением правил безопасности движения, так и по регулированию отношений железных дорог с государством, обществом и между собой.

Министерство финансов не только отвечало за сбор налогов и исполнение бюджета, но и регулировало и управляло промышленностью, торговлей, устанавливало таможенные сборы. Кроме того, Минфин вел вопросы разработки уставов железнодорожных обществ, выпуска железнодорожных акций и облигаций, определял госзаказ на рельсы, вагоны и паровозы. С 1889 по 1917 г. в составе Минфина имелись Департамент железнодорожных дел, Совет по тарифным делам и Тарифный комитет.

Государственный контроль следил за правильностью расходования средств на строительство железных дорог и их эксплуатацию.

Таким образом, с момента возникновения железных дорог государство стремилось прочно держать в своих руках железнодорожное дело и формировало соответствующую политику в отношении железных дорог.

Большую роль в развитии железнодорожного транспорта России сыграл известный государственный деятель того времени С.Ю. Витте.

После окончания Одесского университета он пошел работать на железную дорогу, начав с должности помощника товарного кассира, и в короткое время, пройдя по ступеням эксплуатационной специальности, стал начальником эксплуатации Юго-Западных железных дорог. В результате его деятельности было приведено в порядок хозяйство железных дорог, упорядочена организация движения, улучшились технические и экономические показатели работы.

Он разработал систему железнодорожных тарифов, которая на много десятилетий стала основой тарифной политики железных дорог.

Благодаря этому и по желанию Александра III С.Ю. Витте в 1889 г. был назначен директором Департамента железнодорожных дел Министерства финансов, а в 1892 г. стал министром путей сообщения.

Перейдя в том же году в Министерство финансов сначала управляющим, а затем министром, Витте разработал политику сосредоточения железных дорог в руках государства путем выкупа частных и строительства новых железных дорог за счет казны. При нем были выкуплены основные частные линии железнодорожной сети. В результате этого дефицит железных дорог стал снижаться, а с 1894 г. они стали приносить прибыль.

В 1903 г. Витте становится председателем комитета министров, который возглавляет до 1906 г. В 1905 г. за успешное заключение Портсмутского мирного договора с Японией получил титул графа.

На каких бы постах С.Ю. Витте ни находился, он всегда был горячим сторонником развития железнодорожного транспорта. Таких темпов строительства железных дорог, какие были в последнее десятилетие XIX века в России, больше никогда не было. За тот период было построено более 20 тыс. км государственных железнодорожных линий. При нем началось строительство Транссиба, а затем и Китайско-Восточной железной дороги. В начале XX века Россия обладала внушительной по тем временам железнодорожной сетью — 70 тыс. км (в 1913 г. — 71,7 тыс. км), что поставило ее в ряд развитых государств. Таким образом, в среднем с начала строительства железных дорог в дореволюционный период за каждый год железнодорожная сеть прирастала примерно на тысячу километров.

Анализ показывает, что на протяжении всего периода развития железнодорожного транспорта в XIX веке не утихала полемика по

вопросу, какая форма собственности железных дорог более эффективна — государственная или частная. Были примеры успешного функционирования как государственных, так и частных железных дорог. Однако частные железные дороги имели более сложную систему управления, их труднее было контролировать и подчинять государственным и стратегическим целям, они препятствовали созданию единой железнодорожной сети. Так, приказы и распоряжения МПС для частных дорог имели, как правило, не обязательный, а лишь рекомендательный характер. Частные железные дороги всегда отстаивали свои интересы, пренебрегая потребностями экономики в целом и соседних железных дорог. Экономическим, политическим и остальным условиям России соответствовала государственная форма собственности на железные дороги, хотя государственные дороги зачастую обвиняли в низкой эффективности.

Если до 1880-х годов концессии на строительство железных дорог частным предпринимателям выдавались на льготных условиях и под гарантированный государством доход, то с 1881 г. картина меняется. Правительство (министр путей сообщения К.Н. Посьет) посчитало, что дешевле выкупить частные дороги, чем постоянно давать им ссуды и выплачивать гарантированные доходы. С этого времени стала проводиться политика выкупа железных дорог в государственную собственность и строительства их за государственный счет.

Окончательно сложилась государственная политика по отношению к железнодорожному транспорту: вести строительство железных дорог как государственным, так и частным способом, однако частным дорогам ограничивать срок эксплуатации, после чего выкупать в государственную собственность. Были составлены планы выкупа частных дорог на десятки лет вперед, однако революция 1917 г. кардинально изменила ситуацию.

В целом можно сделать вывод, что на начальном этапе железнодорожный транспорт, развитию которого государство уделяло особое внимание, дал импульс развитию экономики страны. С другой стороны, создание крупной национальной железнодорожной сети, приметной в составе мировой сети, объясняется тем, что в России проводилась целенаправленная государственная железнодорожная политика.

1.1.2. Развитие железнодорожного транспорта при советской власти (с 1917 по 1990 г.)

За годы Первой мировой и Гражданской войн железнодорожное хозяйство России было разрушено и парализовано.

После установления советской власти на основе бывшего МПС был создан Народный комиссариат путей сообщения (НКПС), в ведение которого, помимо железнодорожного, были переданы вопросы управления водным транспортом и безрельсовыми наземными дорогами. В состав НКПС также входили управления: эксплуатационное, техническое, хозяйственно-материальное, финансовое, общих дел, мобилизационное, а также Центральный комитет по перевозкам.

Положенные в основу управления работой железнодорожного транспорта в послереволюционный период принципы самоуправления и коллегиального руководства себя не оправдали. Проведенная в 1918 г. национализация транспорта требовала новых форм управления транспортом. В декретах Совета Народных комиссаров 1918 и 1919 гг. устанавливались новые принципы управления транспортом: централизация, единоначалие, дисциплина труда. Запрещалось вмешательство нежелезнодорожных организаций в деятельность железнодорожников.

В 1923 г. в составе наркомата бывшие управления по видам транспорта были преобразованы в центральные управления: железнодорожного (ЦУЖел), речного (ЦУРек), морского (ЦУМор), местного (ЦУМТ).

В результате мер, предпринятых советской властью в первые годы мирного строительства, железнодорожный транспорт был полностью восстановлен, и уже к 1926 г. перевозки достигли довоенного уровня. Однако он все еще отставал от развития других отраслей народного хозяйства. Железные дороги были преимущественно однопутные, рельсы — легких типов, маломощные паровозы, 2-осные вагоны с винтовой сцепкой.

В советское время государство уделяло железнодорожному транспорту большое внимание, признавая его громадное значение для развития экономики и благосостояния населения. Индустриализация страны потребовала от железнодорожного транспорта увеличения провозных и пропускных способностей железнодорожных ли-

ний для освоения бурного роста грузовых и пассажирских перевозок. Это привело к необходимости как усиления и совершенствования его технической базы, так и повышения интенсивности использования подвижного состава. Транспорт стал «узким местом» в экономике страны.

Совершенствование управления шло по линии усиления централизации. В 1930 г. правления железных дорог были заменены дирекциями во главе с директорами, действующими на принципах единоначалия. На дорогах были созданы эксплуатационные районы и внесены изменения в организационную структуру линейных предприятий. Впоследствии в составе эксплуатационных районов были организованы отделы тяги, пути, связи и сигнализации, планово-финансовый, труда и кадров.

Однако излишняя централизация понижала роль дорог как самостоятельных транспортных единиц. В то же время в аппарате НКПС руководство рассредоточивалось по функциональным отделам и секторам, что нарушало принцип единоначалия и персональной ответственности. Поэтому в 1933 г. была проведена коренная перестройка органов управления железнодорожным транспортом.

Основной хозяйственной единицей стала железная дорога, работающая на основе хозрасчета и возглавляемая начальником дороги. Деятельность эксплуатационных районов ограничивалась, главным образом, организацией движения. Линейные предприятия (депо, дистанции пути и связи) были подчинены непосредственно дороге, для управления ими были созданы соответствующие службы. Система хозрасчета расширялась и охватила не только дороги, но и эксплуатационные районы, депо и другие линейные предприятия.

Для преодоления излишней централизации в 1940 г. в НКПС, кроме существовавших ранее управлений эксплуатации, грузового, пути, паровозного, вагонного, пассажирского, сигнализации и связи, были созданы восемь управлений, ведавших работой групп дорог по направлениям: дальневосточному, урало-сибирскому, северо-западному, центральному, западному, южному, кавказскому, среднеазиатскому.

Таким образом, этот период характеризуется поиском оптимальной степени централизации управления на железнодорожном транспорте, укреплением самостоятельности железных дорог, развитием системы хозрасчета.

В период индустриализации народного хозяйства в ходе выполнения плана дальнейшего развития железнодорожного транспорта был изменен порядок планирования перевозок, разработаны прогрессивные нормы использования подвижного состава, внедрены новые технологические процессы работы станций, депо и других подразделений. В этот период было построено более 13 тыс. км новых и 9 тыс. км вторых путей, получено 12 тыс. паровозов и 300 тыс. вагонов, началось внедрение автотормозов, создавались условия для значительного повышения веса составов и увеличения скорости движения поездов. К концу 1940 г. сеть железных дорог Советского Союза увеличилась по сравнению с дореволюционным периодом в 1,5 раза и составила 106,1 тыс. км. Объем перевозок возрос по грузовому движению в 6,4 раза и по пассажирскому в 3,3 раза. В локомотивном парке преобладали мощные паровозы, в массовом количестве поступали 4-осные вагоны, более половины парка которых имели автоматические тормоза, свыше трети были оборудованы автоматической сцепкой. На основных направлениях сети были уложены рельсы тяжелых типов, применялась автоблокировка, на станциях внедрялась электрическая централизация стрелок и сигналов, на многих сортировочных станциях были сооружены механизированные горки.

В годы Великой Отечественной войны управление работой железнодорожного транспорта осуществлялось по законам военного времени. В феврале 1942 г. при Государственном комитете обороны (ГКО) для координирования работы всех видов транспорта, более четкого регулирования перевозок был образован Транспортный комитет под председательством И.В. Сталина, в который вошли руководители транспортных наркоматов, начальник тыла Красной армии, начальник Управления военных сообщений (УП ВОСО). Комитет занимался всеми вопросами организации и осуществления перевозок разными видами транспорта, разрабатывал мероприятия по улучшению материальной базы и обеспечению всей транспортной системы страны материально-техническими средствами.

В 1942 г. были ликвидированы дорожные территориальные управления НКПС и образовано Центральное управление движения (ЦД) НКПС. Наркомом путей сообщения был назначен заместитель наркома обороны, начальник тыла Красной армии А.В. Хру-

лев (с сохранением за ним занимаемых должностей). Это позволило консолидировать усилия двух наркоматов и направить их на полное подчинение железных дорог нуждам фронта и экономики военного времени.

С первых дней Великой Отечественной войны железные дороги выдерживали огромную нагрузку. В сжатые сроки они выполнили небывалый объем перевозок по перебазированию промышленности и эвакуации населения в восточные районы страны. За четыре года войны железнодорожному транспорту страны был причинен огромный материальный ущерб. Было разрушено 65 тыс. км линий, 13 тыс. мостов, 4100 станций, 317 локомотивных депо.

Но уже в первую послевоенную пятилетку транспорт был полностью восстановлен и даже получил дальнейшее развитие. К концу 1948 г. грузооборот железных дорог превысил размеры довоенного 1940 г.

Необходимость перевода работы железнодорожного транспорта в режим мирного времени повлекла в годы послевоенной пятилетки (1946—1950) перестройку системы управления. Наркомат был преобразован в Министерство путей сообщения. Вся сеть дорог была поделена на десять округов, в которые входили группы дорог, обслуживающих крупные экономические районы страны.

В составе дорог были созданы отделения, в которые вошли на правах отделов отраслевые отделения (движения, тяги и др.). Вагонные участки, участки пути и другие были подчинены соответствующим отделам отделений дорог. На отделение дороги было возложено руководство хозяйственно-производственной и финансовой деятельностью всех линейных предприятий и организаций, находящихся в границах отделения, кроме учреждений общедорожного значения.

Параллельно происходило укрупнение железных дорог и отделений. На фоне этого округа оказались излишней структурой и в 1951 г. были упразднены.

Укрупнение дорог и отделений дало возможность более комплексно развивать различные отрасли железнодорожного транспорта, достигать большего экономического эффекта в организации эксплуатационной работы, лучше использовать преимущества электрической и тепловозной тяги, более качественно руководить многоотраслевым хозяйством.

Если в 1950 г. железнодорожная сеть состояла из 56 железных дорог, то в 1960 г. их стало 35, а в 1970 — 26. Однако жизнь показала, что некоторые дороги претерпели излишнее укрупнение, и к концу 1980-х годов сеть состояла из 32 дорог.

В послевоенный период принимались меры по повышению уровня экономической эффективности работы железных дорог, так как действовавшие в этот период тарифы не покрывали себестоимости перевозок. В 1949 г. были введены новые тарифы и сделан возврат к довоенной системе распределения доходов между дорогами в соответствии с фактически выполненной работой по перевозке грузов.

В этот же послевоенный период шло интенсивное строительство новых линий и усиление существующих, была проведена коренная реконструкция локомотивного и вагонного хозяйств. В локомотивном хозяйстве ликвидировали паровозную тягу, — железнодорожный транспорт был переведен на прогрессивные виды тяги — электровозную и тепловозную. Постепенно электровозы приняли на себя большую часть перевозочной работы. В вагонном хозяйстве ликвидировали двухосные вагоны и винтовые сцепки. Вагонный парк был укомплектован 4-осными вагонами улучшенных конструкций и полностью оснащен автотормозами и автосцепкой.

Широко внедрялись устройства автоблокировки, электрической централизации стрелок (ЭЦ), диспетчерской централизации (ДЦ). Большая заслуга в этом принадлежит министру путей сообщения Б.П. Бещеву, работавшему в этой должности 29 лет (с 1948 по 1977 гг.). За это время длина сети увеличилась на 23,5 тыс. км, грузооборот увеличился почти в 10 раз. За заслуги перед государством Б.П. Бещеву было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

К 1958 г. сложилась четырехступенчатая система управления железнодорожным транспортом: МПС—железная дорога—отделение дороги—линейное предприятие. Она основана на территориально-отраслевом принципе. До этого система управления базировалась только на отраслевом принципе.

Развитие железнодорожного транспорта осуществлялось по трем основным направлениям: строительство новых линий и вторых путей, техническое перевооружение железных дорог на основе достижений научно-технического прогресса, совершенствование методов управления эксплуатационной работой. Ведущим звеном тех-

нического перевооружения железнодорожного транспорта явилась реконструкция тяги — электрификация и перевод на тепловозную тягу. В соответствии с Генеральным планом электрификации железных дорог (1956 г.) были созданы самые протяженные в мире электрифицированные магистрали Москва—Иркутск—Дальний Восток, Ленинград—Москва—Тбилиси—Ереван, Москва—Киев—Чоп. Перевод железных дорог на прогрессивные виды тяги, поставка вагонов на роликовых подшипниках, усиление верхнего строения пути позволили значительно повысить весовые нормы и скорости движения поездов, увеличить провозную способность железнодорожных линий, сократить расходы на топливо и содержание локомотивов, снизить себестоимость перевозок.

На железных дорогах стали эксплуатировать мощные магистральные тепловозы 2ТЭ10Л, 2ТЭ116, 2ТЭ10М мощностью 6000 л.с. для грузового движения, ТЭП60, ТЭП75 — для пассажирского. Были разработаны образцы тепловоза 2ТЭ121 мощностью 8000 л.с. На маневровой работе получили распространение тепловозы ТЭМ-2, ЧМЭ-3, ТЭМ-7. На электрифицированных железных дорогах — электровозы переменного (ВЛ60, ВЛ80) и постоянного (ВЛ10, ВЛ11, ВЛ15) тока, которые позволяют водить тяжеловесные поезда с повышенной скоростью.

Постоянно растущие объемы перевозок требовали совершенствования методов эксплуатации железных дорог и управления эксплуатационной работой. Из года в год проводилась большая работа по улучшению плана формирования и графика движения поездов, технологии сортировочных станций, технического нормирования грузовых перевозок, регулированию вагонного и локомотивного парка. Благодаря централизованной системе управления эксплуатационной работой оборот вагона доходил до величины 5,23 сут (1965 г.), что было недостижимо для железных дорог любой другой страны.

Итогом развития железнодорожного транспорта за 25 послевоенных лет стали впечатляющие результаты. К 1970 г. железные дороги СССР выполняли более 65 % грузооборота в стране (2494,7 млрд т-км) и почти 50 % пассажирооборота (273,5 млрд пасс.-км).

Однако недостаточное финансирование железнодорожного транспорта не позволяло в полной мере обновлять технические средства и развивать железнодорожную сеть необходимыми тем-

пами. Поэтому уже в 1970-е гг. на железнодорожном транспорте начали возникать трудности в освоении постоянно растущих перевозок, связанные в основном с нехваткой провозной способности основных магистралей. В дальнейшем эти трудности усугублялись вследствие ухудшения состояния пути и подвижного состава.

К 1990 г. протяженность (эксплуатационная длина) сети железных дорог Советского Союза превысила 148 тыс. км. Сеть включала в себя 32 железные дороги. Таким образом, на каждый год советской власти приходится в среднем прирост железнодорожной сети в 1 тыс. километров.

Для оперативного управления перевозками на сети железных дорог на базе ЭВМ была создана отраслевая автоматизированная система управления железнодорожным транспортом, в рамках которой функционируют Главный вычислительный центр МПС, вычислительные центры железных дорог, железнодорожных узлов, сортировочных станций; системы автоматизации билетно-кассовых операций в пассажирском движении «Экспресс». ЭВМ стали широко применять для планирования и технического нормирования перевозочного процесса, автоматизации технологических процессов на станциях, а также для обработки учетно-статистических данных.

1.1.3. Состояние железнодорожного транспорта в постсоветский период с 1991 г. по настоящее время

После распада Советского Союза в России осталось 17 железных дорог с общей длиной сети 87,6 тыс. км. При этом была ликвидирована техническая база железнодорожного транспорта. Единственный завод, выпускавший электропоезда для пригородного движения (Рижский завод), завод в г. Рустави (Грузия), выпускавший электровозы серии ВЛ, многие другие заводы и производственные мощности, работавшие на железнодорожный транспорт, оказались вне России. Кроме того, железнодорожный транспорт Советского Союза получал пассажирские электровозы из Чехословакии, грузовые вагоны — из Польши, пассажирские вагоны — из ГДР, маневровые тепловозы и дизель-поезда для пригородных перевозок — из Венгрии, путевые машины и крановую технику — из Болгарии. Все это прекратилось вследствие распада СССР и последовавшего за этим распадом союза восточно-европейских государств. После 1991 г. в течение десяти лет железнодорожный транспорт практи-

чески ничего не получал и работал лишь на той технике, что осталась от Советского Союза.

Начиная с 1992 г. железнодорожная сеть России сократилась на 1,5 тыс. км и к 2000 году ее протяженность составила около 86 тыс. км. Оборот вагона в 1999 г. был равен 9 суткам. Объем перевозок за этот период резко упал (в 2,5 раза), что привело к большой избыточности основных фондов (сооружений и техники). Это тяжким бременем легло на железные дороги. В 1998 г. падение объема перевозок прекратилось, и наметилась тенденция к их росту. В 1999 г. по сравнению с 1998 г. погрузка грузов выросла на 13,5 %, грузооборот — на 11,5 %. Эта тенденция роста перевозочной работы продолжалась. Вплоть до экономического кризиса 2008 г.

После 2000 г. МПС РФ (с 2003 г. — ОАО «РЖД» и Министерство транспорта РФ) стали предпринимать шаги для укрепления материальной базы железнодорожного транспорта. Освоен выпуск электропоездов на заводах в Торжке и Демихово. Проходят испытания тепловозы и электровозы новых конструкций. Проводятся работы по электрификации и строительству новых железнодорожных линий. Однако это пока не может существенно повлиять на общее состояние железнодорожного транспорта.

Железнодорожный транспорт испытывает сейчас большие трудности. За период с 1992 г. износ основных производственных фондов значительно вырос. Возник дефицит некоторых типов подвижного состава. Пассажирские перевозки (в том числе пригородные) прочно перешли в разряд убыточных.

Поиск выхода из создавшегося положения привел к коренному реформированию железнодорожного транспорта.

В 1998 г. была принята «Концепция структурной реформы федерального железнодорожного транспорта», которая в настоящее время претворяется в жизнь. Правительство определило следующие цели структурной реформы:

- повышение устойчивости работы железнодорожного транспорта, его доступности, безопасности и качества предоставляемых им услуг для обеспечения единого экономического пространства страны и общенационального экономического развития;
- снижение совокупных народно-хозяйственных затрат на перевозки грузов железнодорожным транспортом; удовлетворение растущего спроса на грузовые и пассажирские перевозки.

В 2003 г. у МПС были отобраны производственно-хозяйственные функции и вместе со всем имуществом железнодорожного транспорта переданы вновь учрежденному открытому акционерному обществу «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»), все акции которого находятся в собственности государства. Железные дороги стали филиалами ОАО «РЖД». На рынок транспортных услуг теперь допускаются так называемые «независимые перевозчики» в виде операторских компаний, владеющих вагонами, которые принимают грузы к перевозке и вносят ОАО «РЖД» плату за использование железнодорожной инфраструктуры. Выводятся за рамки железнодорожного транспорта и передаются другим ведомствам предприятия (заводы, мастерские, ремонтные мощности, жилой фонд и др.), напрямую не связанные с перевозочным процессом. Существенно сужается социальная сфера (здравоохранение, образование, дома культуры, санатории, базы отдыха, спортивные учреждения и др.). В рамках ОАО «РЖД» создаются дочерние компании, в которых сосредотачиваются отдельные сферы деятельности железнодорожного транспорта.

В 2004 г. Министерство путей сообщения было расформировано, а его государственные функции переданы Федеральному агентству железнодорожного транспорта (Росжелдору) в составе Министерства транспорта РФ.

Ключевой задачей ОАО «РЖД» является повышение эффективности перевозочного процесса и достижение высоких экономических результатов. В ряду принимаемых для решения этой задачи мер одно из ведущих мест отводится применению более совершенных методов эксплуатации железных дорог, внедрению компьютерных методов управления и информационных технологий. В этих условиях изучение методов управления эксплуатационной работой приобретает особое значение.

1.1.4. Общий итог

Рассмотрение периода развития железнодорожного транспорта в России позволяет выделить особенности этого процесса. Прежде всего, это пристальное внимание к железнодорожному транспорту со стороны государства. Вследствие этого не было стихийности в развитии железных дорог. Их строительство велось по заранее об-

думанному плану, и каждая стройка начиналась по решению самого высшего уровня власти: царя или правительства.

Несмотря на различные формы собственности железных дорог в дореволюционный период окончательно верх одержала идея государственности железных дорог и государственного контроля за их деятельностью. Большая часть сети была построена за государственный счет.

На всем протяжении периода существования железных дорог (за исключением 1990-х гг.) спрос на перевозки превышал их возможности. Ощущалась нехватка техники, прежде всего — подвижного состава. Поэтому особое внимание уделялось технологии перевозок, повышению эффективности использования технических средств. Это потребовало постоянного внимания к подготовке высококвалифицированных специалистов по эксплуатации железных дорог.

1.2. Основы управления эксплуатационной работой

1.2.1. Наука об эксплуатации и ее основные понятия

Необходимость грамотной и эффективной эксплуатации железных дорог привела к становлению и развитию науки об эксплуатации и ее важнейшего раздела — *управления эксплуатационной работой*. Эта наука изучает закономерности перевозочного процесса, обобщает передовой опыт организации движения и использования технических средств в их взаимодействии и разрабатывает методы рациональной организации перевозок грузов и пассажиров, а также эксплуатационные требования к новым техническим средствам железных дорог.

Управление эксплуатационной работой — один из важнейших разделов науки об эксплуатации железных дорог, которая возникла и развивалась в нашей стране.

Русские ученые и инженеры еще в дореволюционное время разработали ряд вопросов теории эксплуатации железных дорог: в 1878 г. М.О. Кульжинский впервые ввел понятие об обороте вагона и предложил метод расчета потребности подвижного состава; инженер Б.Д. Воскресенский в 1903 г. опубликовал труд «Теория работы железнодорожных поездов»; профессор А.Н. Фролов положил начало теории маневровой работы.

В дальнейшем наука об эксплуатации железных дорог получила широкое развитие. Известные ученые академик В.Н. Образцов, член-корреспондент академии наук А.П. Петров, профессора И.И. Васильев, В.А. Сокович, П.Я. Гордеенко, К.А. Бернгард, И.Г. Тихомиров, В.В. Повороженко, К.К. Тихонов, А.К. Угрюмов, Е.М. Тишкин, Е.А. Сотников и многие другие в содружестве с передовыми работниками дорог на основе исследований и обобщения передового опыта разработали эффективные методы организации перевозок, базирующиеся на плановых вагонопотоках и взаимодействии сортировочных станций, теорию графика движения и плана формирования поездов, методы расчета пропускной и провозной способности, теорию технического нормирования и регулирования перевозок, систему измерителей использования подвижного состава.

Необходимость грамотной эксплуатации железных дорог еще во второй половине XIX в. привела к постепенному рождению эксплуатационной специальности сначала на практике, а с 1929 г. в ЛИИЖТе стали выпускать инженеров по эксплуатации железных дорог (управлению процессами перевозок на железнодорожном транспорте).

Наука об эксплуатации железных дорог и ее раздел об управлении эксплуатационной работой оперируют определенными терминами и понятиями, к которым относятся:

график движения (ГД) — графическое изображение движения поездов по участкам и направлениям. Это основной документ в технологии перевозочного процесса, которому подчинена вся деятельность многочисленных служб железных дорог сети;

план формирования (ПФ) — система организации вагонопотоков, устанавливающая, какие поезда и из каких вагонов должны формироваться сортировочными и другими станциями данного направления;

пропускная способность линии — наибольшие размеры движения (в поездах), которые могут быть освоены в течение суток в зависимости от технического оснащения и способа организации движения;

провозная способность линии — наибольшие размеры грузовых перевозок (в тоннах груза), которые можно осуществить на данной линии в течение года;

перерабатывающая способность станции — максимальное число вагонов, которое станция может переработать в течение суток;
направление — железнодорожная линия между пунктами массового зарождения и погашения поездопотоков. Направление делится на участки. *Участок* — часть направления между техническими (участковыми и сортировочными) станциями. Участок делится на перегоны промежуточными станциями и отдельными пунктами, имеющими путевое развитие;

рабочий парк вагонов — вагоны, необходимые сети, дороге, станции для выполнения заданной работы;

нерабочий парк — вагоны, находящиеся в ремонте, запасе, хозяйственном движении;

эксплуатируемый парк локомотивов — локомотивы, занятые в поездной и маневровой работе;

тяговое плечо — расстояние следования локомотива в одном направлении;

условный вагон — условная единица измерения длины состава.

Основными объектами управления движением на участках железных дорог являются поезда. *Поездом* называют сформированный и сцепленный состав вагонов с одним или несколькими действующими локомотивами или моторными вагонами и снабженный установленными сигналами. Поезда подразделяют:

по роду перевозок — на пассажирские, грузовые, хозяйственные, людские, грузопассажирские и одиночные локомотивы;

по дальности следования — на дальние, местные, пригородные (в пассажирском движении); сквозные, участковые, сборные, вывозные, передаточные (в грузовом движении);

по условиям формирования (грузовые) — на отправительские, ступенчатые и технические маршруты;

по состоянию вагонов (грузовые) — на груженные, порожние, комбинированные;

по числу групп вагонов в составе грузового поезда — на одногруппные поезда и групповые.

На станции формирования составляют *натурный лист*, который содержит общие данные о составе каждого поезда (наименование станций формирования и назначения, номера состава, его условную длину и вес, а также дату и время отправления), в нем приводятся данные о каждом из вагонов, включенных в состав, в по-

рядке фактического их размещения (номер вагона, код и вес груза, получатель, сведения о таре). Натурный лист сопровождает поезд до станции расформирования.

На каждую отправку отправитель груза составляет *накладную* и *дорожную ведомость*, которые вместе с квитанцией и корешком составляют *комплект перевозочных документов*. На каждый загруженный вагон на станции погрузки составляют *вагонный лист*, содержащий перечень грузов в вагоне, их вес и число мест. Здесь же указывают номер и тип вагона, коды станции отправления и назначения; приводят сведения о марках и пломбах. Вагонный лист вместе с перевозочными документами сопровождает груз до станции назначения. В настоящее время внедряется система ЭТРАН, которая формирует электронные перевозочные документы.

1.2.2. Основные принципы управления перевозочным процессом

Работа железнодорожного транспорта имеет свою специфику. В перевозочном процессе участвуют работники различных специальностей, в ведении которых находятся разнообразные устройства и техника: железнодорожный путь, искусственные сооружения, подвижной состав (локомотивы, вагоны), устройства автоматики и телемеханики, многочисленные станции, энергетические устройства, вычислительные центры и т.д. Все составные части этого сложного многоотраслевого хозяйства должны работать в четком взаимодействии между собой. Малейшее нарушение какого-либо элемента транспортного конвейера немедленно отражается на перевозочном процессе и через него влияет на хозяйственную жизнь страны. Так, например, задержка поездных локомотивов в ремонте влечет за собой невывоз готовых составов с сортировочных станций, замедляется оборот вагонов, в результате чего недостает порожняка под погрузку готовой продукции на заводах и фабриках, а это, в свою очередь, вызывает осложнения на предприятиях, в адрес которых необходимо отправить груз и т.д.

Перевозки осуществляются между станциями, зачастую находящимися друг от друга на значительном расстоянии. Например, пассажирский поезд «Россия» следует от Москвы до Тихого океана по единому расписанию по нескольким дорогам и многочисленным станциям. Все эти станции работают по одному плану, которым является график движения поездов. Это требует центра-

лизации управления перевозочным процессом, предполагающей подчинение нижестоящих звеньев вышестоящим. *Принцип централизации* руководства неразрывно связан с *принципом единоначалия*, персональной ответственностью каждого работника за определенный участок работы. Исполнители перевозочного процесса работают разбросанным фронтом на больших расстояниях. Для этого нужна четкая и надежная связь. Основной производственный процесс (перевозки) протекает под открытым небом под воздействием неблагоприятных климатических условий, что предъявляет высокие требования к надежности в работе всех звеньев транспорта.

Производственная деятельность всех подразделений железных дорог, направленная на обеспечение безопасного и экономически оправданного перевозочного процесса, называется *эксплуатационной работой* железнодорожного транспорта. Эта работа регламентируется рядом документов, главные из которых: Устав железных дорог Российской Федерации, Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации (ИДП), Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации (ИС), график движения, план формирования поездов, технические нормы эксплуатационной работы железных дорог, ТРА (техническо-распорядительные акты станций), технологические процессы работы станций, направлений, приказы и инструктивные указания руководящих органов.

В ПТЭ указаны общие обязанности работников железнодорожного транспорта, определены нормы содержания основных сооружений, устройств и подвижного состава, изложены требования по организации движения поездов. Инструкция по движению поездов и маневровой работе устанавливает правила приема, отправления и пропуска поездов в разных условиях, а также производства маневровой работы. В Инструкции по сигнализации приведены применяемые на железнодорожном транспорте сигналы, их виды, значение и порядок использования.

Основными принципами эксплуатационной работы железных дорог являются: строгое соблюдение безопасности движения; неукоснительное выполнение требований правил и инструкций; обеспечение высоких показателей использования технических средств и эффективности перевозок, что достигается организацией ваго-

но потоков по плану формирования поездов, движением поездов по графику, техническим нормированием эксплуатационных показателей, точным выполнением технологических процессов работы станций, направлений и четким взаимодействием в работе всех подразделений; внедрение новой и совершенствование действующей технологии работы всех звеньев железнодорожного транспорта. В соответствии с этими принципами управление эксплуатационной работой заключается в следующем.

Основой работы железных дорог является план перевозок, в соответствии с которым определяется потребность в вагонах и локомотивах, топливе и материалах, устанавливаются потребная пропускная способность линий, штат работников и фонд зарплаты, определяются объемы капитальных вложений в развитие железных дорог.

На основании плана перевозок разрабатывается план формирования поездов, который распределяет работу по формированию и расформированию между станциями направлений и сети в целом. График движения поездов устанавливает время отправления поездов с начальной и прибытия на конечную станцию; время хода по перегонам, продолжительность стоянок; обеспечивает согласованность в работе станций, депо и других территориальных подразделений железнодорожного транспорта.

На основе графика движения, плана формирования и плана перевозок разрабатываются технологические процессы работы станций, которые определяют порядок выполнения операций с поездами и вагонами, использования станционных устройств для расформирования, формирования поездов, организацию рабочих мест и нормы времени на операции по обработке поездов и вагонов. С учетом технологии работы станций разрабатываются технологические процессы железнодорожных узлов и направлений. В соответствии с графиком движения поездов составляются графики оборота локомотивов и расписания работы локомотивных бригад.

Распределение вагонного парка между дорогами в соответствии с их потребностями осуществляется на основании технических норм использования подвижного состава. Выполнение заданий по перевозкам и технических норм обеспечивается с помощью оперативного планирования и диспетчерского руководства работой станций, железных дорог и направлений. Диспетчерский распорядительный

аппарат всех подразделений располагает системой связи и отчетными данными, позволяющими непрерывно контролировать ход работы, своевременно принимать необходимые оперативные меры.

1.2.3. Структура управления перевозками

В настоящее время завершается реформирование структур управления на железнодорожном транспорте. Целью реформ является вовлечение его в сферу рыночной экономики. На первом этапе реформирования произошло выделение из Министерства путей сообщения всей инфраструктуры железных дорог, а также производственно-хозяйственных функций и функций управления работой железнодорожного транспорта. Инфраструктура и эти функции были переданы вновь созданному ОАО «РЖД», сто процентов акций которого принадлежат государству. Во время второго этапа произошло учреждение и становление операторских компаний – коммерческих предприятий, владеющих вагонами, которым дано право принимать грузы к перевозке в этих вагонах и пользоваться доходом за счет вагонной составляющей тарифа (платы за перевозку). На третьем этапе реформирования происходит выделение в составе ОАО «РЖД» самостоятельных структур в виде акционерных обществ (ОАО), дочерних зависимых обществ (ДЗО), выполняющих отдельные виды производственной деятельности РЖД. Это ОАО «Федеральная пассажирская компания», «ПГК», дирекции «Трансконтейнер», «Рефсервис» и др.

В сложившейся к 2013 г. структуре управления в компании ОАО «РЖД» вся сфера производственной деятельности распределена по четырем блокам: пассажирские перевозки и сервис, грузовые перевозки, инфраструктура, прочие филиалы и ДЗО (см. рис. 1.1). По каждому виду деятельности в этих блоках имеются соответствующие подразделения (дирекции, центры, ОАО, ДЗО) функционирующие на центральном и региональном уровнях управления и отвечающие за координацию, стратегическое управление и общий результат деятельности в данной сфере.

Кроме того, на центральном уровне управления компании ОАО «РЖД» имеются департаменты, управления, структурные подразделения для разработки и реализации вопросов стратегического управления, экономики и финансов, инновационного и социального развития, безопасности движения и др.

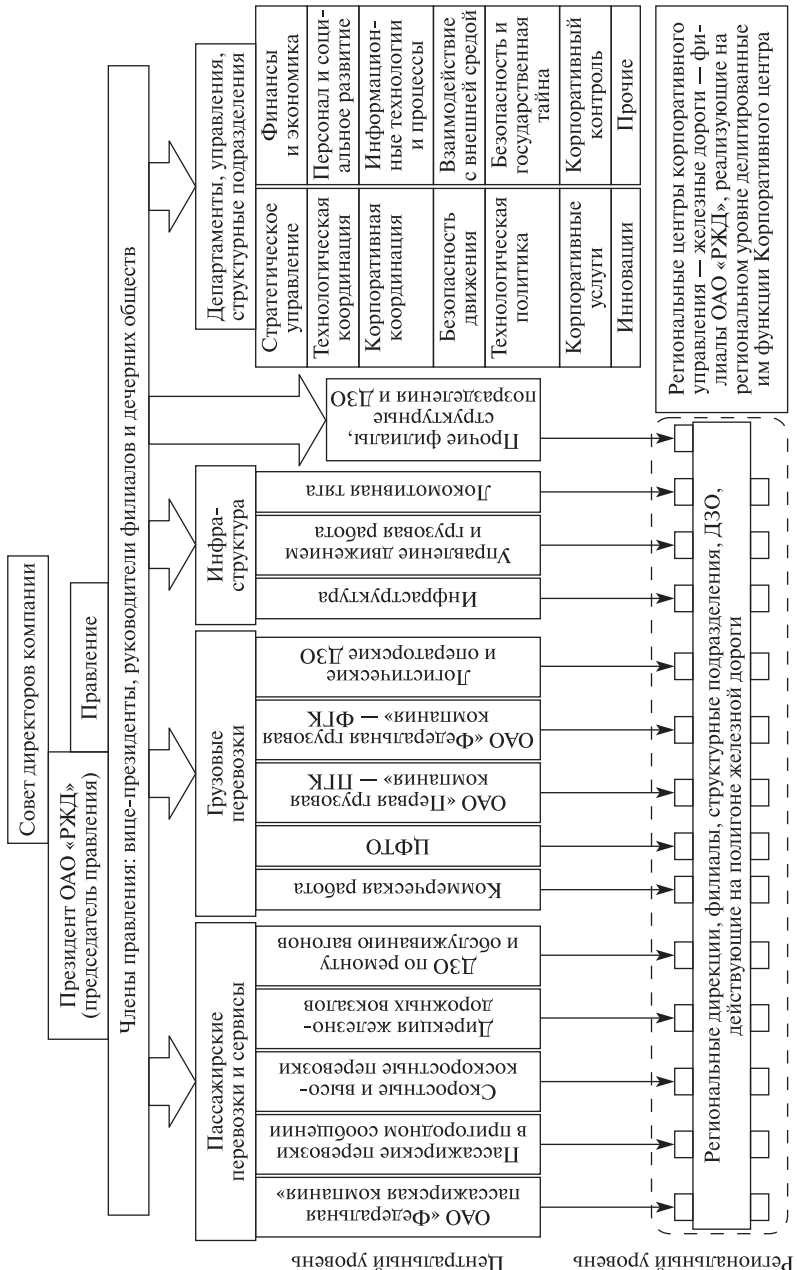


Рис. 1.1. Укрупненная схема организационной структуры компании ОАО «РЖД»

Руководство всей деятельностью компании (холдинга) ОАО «РЖД» на центральном уровне управления осуществляет Корпоративный центр, возглавляемый президентом ОАО «РЖД» (Ц), на региональном уровне — Региональные центры корпоративного управления (РЦКУ) (железные дороги) — филиалы ОАО «РЖД», возглавляемые начальниками железных дорог (Н).

ОАО «РЖД» после упразднения МПС входит в систему Министерства транспорта РФ (МТ), в составе которого создано Агентство железнодорожного транспорта — Росжелдор. В ведении этого агентства остаются следующие основные функции:

- разработка и реализация государственной политики, направленной на максимальное удовлетворение спроса потребителей услуг железнодорожного транспорта;
- создание условий для устойчивой работы железнодорожного транспорта с целью обеспечения жизнедеятельности всех отраслей экономики, обороноспособности и национальной безопасности страны;
- разработка стандартов и норм, определяющих порядок функционирования железнодорожного транспорта;
- участие в разработке и реализации государственных программ транспортной системы страны (в тесном сотрудничестве с другими министерствами и ведомствами, в частности, с Министерством транспорта);
- осуществление контроля и участия в реализации Федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России»;
- подготовка предложений по тарифной политике на железнодорожном транспорте для внесения на рассмотрение Правительства Российской Федерации;
- развитие высшего и среднетехнического профессионального образования и другие.

В рамках Росжелдора Минтранса России созданы 7 территориальных управлений — **Северо-Западное** (Северная, Октябрьская, Калининградская железные дороги — региональные центры корпоративного управления — филиалы ОАО «РЖД»), **Центральное** (Московская, Юго-восточная железные дороги — региональные центры корпоративного управления — филиалы ОАО «РЖД»), **Приволжское** (Горьковская, Куйбышевская железные дороги — ре-

гиональные центры корпоративного управления — филиалы ОАО «РЖД»), **Южное** (Северо-Кавказская, Приволжская железные дороги — региональные центры корпоративного управления — филиалы ОАО «РЖД»), **Уральское** (Свердловская, Южно-Уральская железные дороги — региональные центры корпоративного управления — филиалы ОАО «РЖД»), **Сибирское** (Западно-Сибирская, Красноярская, Восточно-Сибирская железные дороги — региональные центры корпоративного управления — филиалы ОАО «РЖД»), **Дальневосточное** (Дальневосточная, Забайкальская железные дороги — региональные центры корпоративного управления — филиалы ОАО «РЖД»).

Основными функциями органов Росжелдора являются:

- государственный контроль и надзор за соблюдением на железнодорожном транспорте законов РФ и нормативных актов МТ, регулирующих деятельность железнодорожного транспорта, в том числе правил по безопасности движения, экологической, промышленной безопасности;

- лицензирование отдельных видов деятельности и контроль над выполнением лицензионных требований;

- взаимодействие с представителем Президента Российской Федерации и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации по вопросам формирования и реализации государственной политики в области железнодорожного транспорта;

- осуществление контрольно-ревизионной деятельности в федеральных государственных предприятиях и федеральных государственных учреждениях Минтранса России.

Функции по организации и обеспечению перевозочного процесса на железных дорогах компании ОАО «РЖД» после реформирования системы управления распределены между дирекциями: инфраструктуры, тяги, управления движением и центром фирменного транспортного обслуживания (ЦФТО). Эти структуры действуют на трех уровнях управления: центральном — в компании ОАО «РЖД», региональном — на полигонах 16 железных дорог (филиалов ОАО «РЖД») и на уровне линейных предприятий (рис. 1.2).

Дирекция инфраструктуры обеспечивает содержание всего комплекса технических средств (железнодорожных путей, искусственных сооружений, устройств СЦБ, связи, энергоснабжения, средств мониторинга состояния технических устройств и подвижного состава).

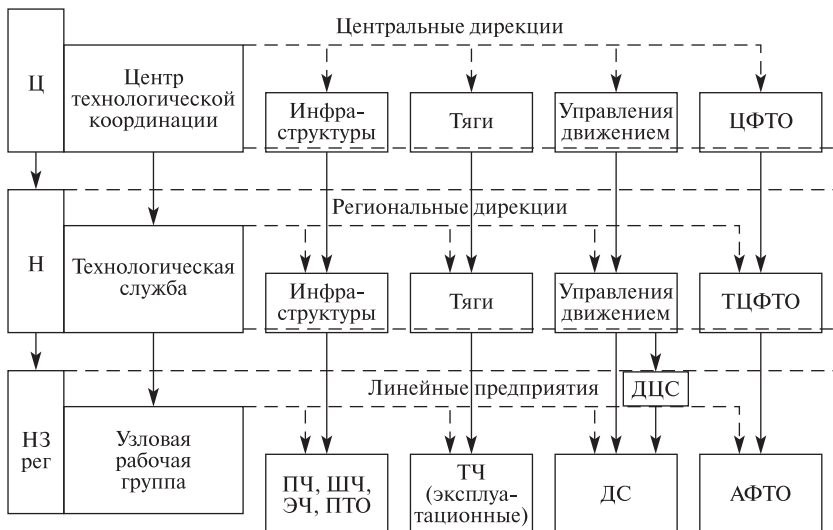


Рис. 1.2. Организационно-функциональная схема управления и обеспечения перевозочного процесса

ва и др.) в состоянии, удовлетворяющем потребности перевозочного процесса по объему работы, обеспечению безопасности движения, охраны труда и экологической безопасности.

Дирекция тяги обеспечивает перевозочный процесс подготовленными локомотивами и локомотивными бригадами в количестве, необходимом для продвижения поездов по графику и суточному оперативному плану. Главная задача эксплуатационных локомотивных депо (ТЧ экспл.) — своевременная выдача локомотивов и локомотивных бригад под отправляемые поезда.

Вертикаль управления фирменного транспортного обслуживания (ЦФТО, ТЦФТО, АФТО) призвана обеспечивать сбыт транспортной продукции, а именно: реклама услуг ОАО «РЖД», прием заявок на перевозку грузов от грузоотправителей, составление планов перевозок, документальное оформление и расчеты за перевозку с клиентурой и передача Дирекции управления движением заказа (плана) на перевозки.

Центральная дирекция управления движением (ЦД) организует разработку графика движения (ГД), плана формирования поездов

(ПФ), технического плана эксплуатационной работы компании, дает задания на передислокацию локомотивов и локомотивных бригад при изменении вагонопотоков, а также на перемещение вагонного парка для обеспечения заданий оперативного плана перевозок.

ЦД координирует работу региональных (дорожных) дирекций управления движением (Д). Функциональная схема организационной структуры региональной дирекции показана на рис. 1.3.

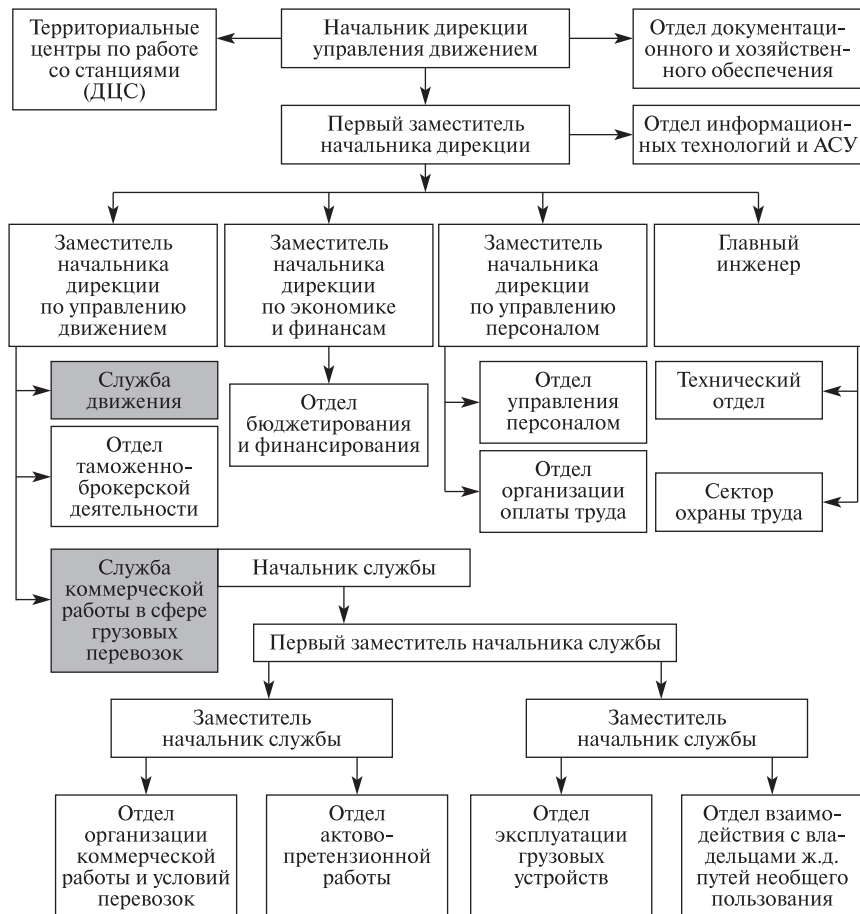


Рис. 1.3. Схема организационной структуры Региональной дирекции управления движением

Непосредственно на начальника дирекции (Д) замыкаются отдел документационного и хозяйственного обеспечения и территориальный центр по работе со станциями (ДЦС). Первый заместитель начальника дирекции курирует деятельность дирекции по четырем направлениям: управление движением; экономики и финансов; управление персоналом; технический отдел и сектор охраны труда. Направление по управлению движением является основополагающим, куда входят: служба движения (ДД), служба коммерческой работы в сфере грузовых перевозок (ДМ) и отдел таможенно-брокерской деятельности. При этом служба движения обеспечивает оперативное управление движением на полигоне железной дороги. В ее составе также предусмотрены четыре направления по обеспечению перевозок на дороге.

На рис. 1.4. показана схема организационной структуры службы движения Октябрьской железной дороги — Регионального центра корпоративного управления — дирекции управления движением. Из четырех направлений деятельности службы основным является Дорожный центр управления перевозками (ДЦУП).

Дорога разделена на три района управления (РУ): Центральный, Северный, Южный. Районы организуют движение на соответствующих направлениях. Так, Центральный РУ управляет движением на трех направлениях дороги (Петербург—Москва; Петербург—Бабаево—Кошта; Петербург—Выборг, Приозерск).

Основными задачами *Региональной дирекции управления движением (Д)* являются: составление сменно-суточного плана отправления поездов со станций и передача этого плана в локомотивное депо; подвязка локомотивов и локомотивных бригад к планируемым поездам; своевременное отправление поездов со станций региона по графику (оперативному плану).

Для обеспечения целенаправленного взаимодействия вертикально интегрированных структур в перевозочном процессе на центральном уровне управления в ОАО «РЖД» создан *Центр технологической координации*. На региональном уровне в управлениях железных дорог для этой цели созданы технологические службы. Для решения вопросов взаимодействия подразделений разных вертикалей управления на линейном уровне созданы *узловые рабочие группы (УРГ)*. Курируют деятельность этих групп и подразделений линейного уровня заместители начальника дороги (регионального центра корпоративного управления) по регионам (НЗ рег).

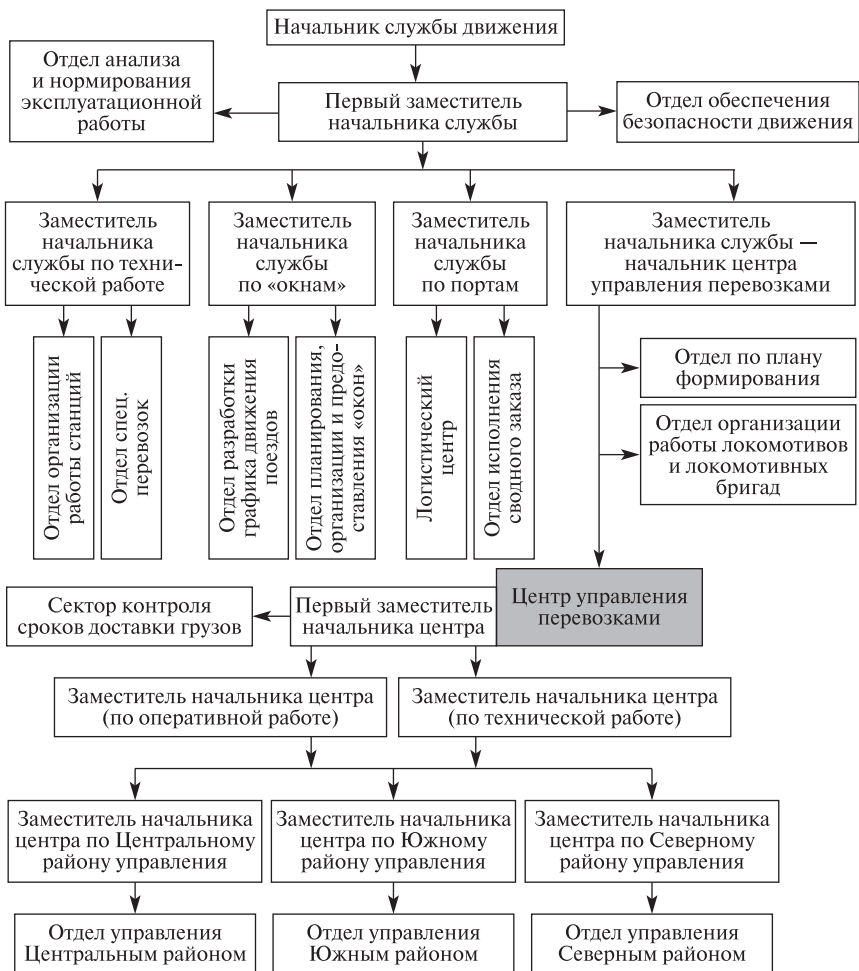


Рис. 1.4. Схема организационной структуры службы движения

Для организации работы железнодорожных станций в регионах созданы **Территориальные центры работы со станциями** (ДЦС), которые являются структурными подразделениями Региональной дирекции управления движением и подчинены непосредственно начальнику дирекции (см. рис. 1.3), ДЦС осуществляет деятельность на линейном уровне по трем направлениям: технология перевозок;

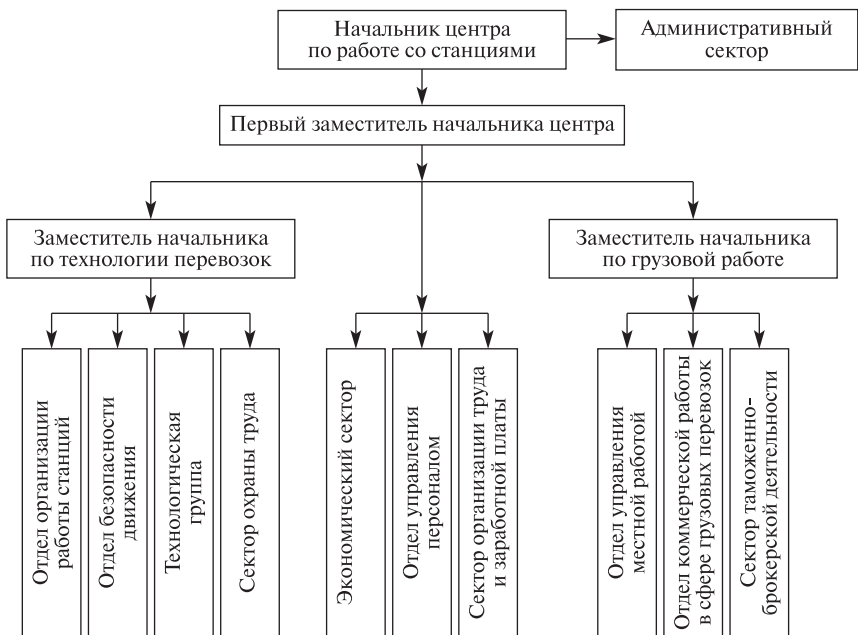


Рис. 1.5. Структурная схема территориального центра по работе со станциями (ДЦС)

грузовая работа; экономика и управление персоналом. Структурная схема ДЦС показана на рис. 1.5. Основными задачами ДЦС являются: организация работы станций; контроль за обеспечением безопасности движения и охраны труда; разработка технологии местной работы и др.

В сложившейся в результате реформ на железных дорогах структуре управления и обеспечения перевозочного процесса заложены следующие основные принципы взаимодействия вертикально интегрированных структур: ЦФТО на основе заявок на перевозки грузов заказывает у Дирекции управления движением (Д) такие объемы перевозки и такого качества, сколько заявил и оплатил пользователь (клиент). Дирекция Д определяет, где (в каких депо) и сколько локомотивов и локомотивных бригад требуется иметь для обеспечения этих перевозок и дает соответствующий заказ дирекции тяги (Т). Дирекция Т готовит и выдает под поезда в согласо-

ванное (установленное расписанием) время и в нужном количестве локомотивы с обслуживающими их бригадами; делает заказы на ремонт находящихся в эксплуатации локомотивов и на приобретение новых локомотивов.

Дирекция инфраструктуры вводит ограничения на использование технических средств, а именно: передает в Дирекцию управления движением предупреждения об ограничении скоростей движения, о перерывах в движении поездов и маневровой работе из-за отказа технических средств; согласует с Д выделение «окон» для выполнения работ по текущему содержанию и ремонту объектов инфраструктуры.

1.2.4. Комплексная автоматизированная система управления на железнодорожном транспорте

На сети железных дорог действует комплексная автоматизированная система управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ). Цель и задачи системы — совершенствование управления эксплуатационной работой железных дорог, контроль, учет, планирование, регулирование и анализ деятельности предприятий железнодорожного транспорта.

АСУЖТ включает в себя комплекс специализированных функциональных систем, каждая из которых решает задачи оптимизации управления определенной сферой производственной деятельности.

В структурном отношении АСУЖТ делится на три иерархических уровня. На высшем уровне решаются задачи управления в масштабе сети с уточнением плановых заданий по дорогам. К среднему уровню относятся вопросы планирования и управления работой на региональном уровне. На низшем уровне решаются технологические задачи на линейных предприятиях — станциях, депо и т.п.

В соответствии с этим развивается и техническая база АСУЖТ — единая сеть информационно-вычислительных центров (ИВЦ). Для высшего уровня создан Главный вычислительный центр (ГИВЦ), на дорогах — региональные ИВЦ, для крупных железнодорожных узлов предусмотрены узловые вычислительные центры (УИВЦ).

В ГИВЦ на основе первичной информации, получаемой с дорог и промышленных предприятий, решаются задачи учета, анализа, технического нормирования и оперативного планирования

и управления в масштабе сети. В ДИВЦ эти же задачи решаются для дорог и линейных предприятий. Функциями узловых вычислительных центров являются управление эксплуатационной работой сортировочных и узловых станций, обработка информации с линейных подразделений, связанной с управлением технологическими процессами.

На каждом уровне управления имеется информационный массив данных, который позволяет реализовать динамическую модель перевозочного процесса. Под такой моделью понимается массив постоянно изменяющихся данных в памяти ЭВМ, отражающих состояние и местонахождение объектов управления — вагонов, локомотивов, поездов — в любой момент времени.

Информация о фактически выполненной работе поступает в ИВЦ со станций и ДЦУП. Одним из основных первичных информационных документов является натурный лист поезда, который содержит необходимую информацию о вагонах и грузах. Перемещение поездов и локомотивов контролируется передачей в ИВЦ сообщений об их отправлении с начальных станций, проследовании стыковых и прибытии на конечные станции вслед за свершением соответствующих событий. О выполнении грузовых операций (погрузка, выгрузка и др.) станции передают сообщения по установленной форме в определенные периоды суток. Обработка информации по специальным программам в ВЦ дает возможность получить данные о выполнении плана погрузки и выгрузки, наличии поездов на участках и их назначении, передаче поездов и вагонов по стыковым пунктам железных дорог, расположении, состоянии и назначении вагонов, дислокации локомотивов и многие другие.

Вся информация передается в цифровом виде, поэтому предусмотрено кодирование поездов, вагонов, локомотивов, грузов, станций, грузоотправителей и получателей, основанное на использовании десятичного цифрового кода.

Для кодирования станций и других отдельных, а также остановочных пунктов применяется система *единой сетевой разметки* — ЕСР (см. п. 8.5.3).

Каждому поезду присваивается определенный четырехзначный номер (четный или нечетный). Четные номера имеют поезда, следующие с запада на восток и с юга на север. Нечетные следуют в

обратном направлении. Помимо номера, грузовому поезду присваивается специальный цифровой индекс, который состоит из 10 цифр: первые четыре из них обозначают код ЕСР станции формирования поезда, две следующие — порядковый номер состава, отправленного в данном направлении (за сутки), и последние четыре — код ЕСР станции назначения (расформирования) поезда. Порядковый номер состава, отправляемого с крупной станции, устанавливается по каждому примыкающему направлению. Код поезда (индекс) вписывают в натурный лист.

Основными автоматизированными системами в области управления перевозочной работой являются следующие.

АСОУП — автоматизированная система оперативного управления перевозками — предназначена для создания и поддержания в реальном режиме времени информационной модели перевозочного процесса, прогнозирования и текущего планирования эксплуатационной работы предприятий дороги; обеспечивает оперативной информацией соответствующих работников своей дороги и АДЦУ компании ОАО «РЖД».

АСУ СС (КАУ СС, КАУ СП), АСУ ГС, АСУ КП — автоматизированные системы управления, соответственно сортировочной станции, грузовой станции, контейнерного пункта — предназначены для обработки технологических и поездных документов с целью планирования ввода поездов на станции, подготовки их к расформированию, формированию и отправлению поездов, для ведения информационной повагонной модели и организации информационно-справочного обслуживания персонала станции; обеспечивает сокращение времени обработки поездов и вагонов, улучшение условий и повышение производительности труда работников станции.

ГИД — автоматизированная система ведения графика исполненного движения.

АДЦУ — автоматизированный диспетчерский центр управления — предназначен для централизованного оперативного управления перевозочным процессом на сети железных дорог в целом (ЦУП) или на отдельном ее полигоне (ДЦУП); оснащен коллективными и индивидуальными средствами отображения текущего состояния перевозочного процесса с помощью мнемосхем полигонов сети, информационных табло, управляемых ЭВМ, графи-

ческих цветных дисплеев и др.; обеспечивает улучшение условий и повышение производительности труда оперативного персонала и качества перевозок.

Все автоматизированные системы базируются на использовании АРМ — автоматизированных рабочих мест работников массовых профессий, связанных с управлением и информационным обеспечением перевозочного процесса: операторов станционных технологических центров, дежурных по станциям, локомотивным и вагонным депо, станционных и маневровых диспетчеров, а также поездных диспетчеров, и других оперативных руководителей движения, инженерного персонала. Каждое АРМ оснащено дисплеями, связанными со специализированным вычислительным комплексом или вычислительным центром, персональными компьютерами и средствами связи.

В ОАО «НИИАС» разработана и на полигонах ОАО «РЖД» начинается внедрение интеллектуальной управляющей системы (ИСУЖТ), которая позволяет планировать режим эксплуатационной работы на больших полигонах, вести учет работы и выдавать решения на возникающие нештатные ситуации.

1.2.5. Основные показатели эксплуатационной работы железных дорог

Основные показатели эксплуатационной работы железных дорог в своем большинстве определяются через число вагонов, локомотивов. Численность вагонов выражается в физических и условных единицах. Физической единицей считается каждый вагон независимо от числа осей и грузоподъемности. Условными единицами измеряют длину состава. В качестве такой условной единицы принят полувагон длиной 14 м. Любой другой вагон представляет собой столько условных единиц, во сколько раз его длина превышает 14 м. Так, 4-осный крытый вагон равен по длине 1,06 условных вагонов; 8-осная цистерна — 1,58 условных вагонов.

Показатели эксплуатационной работы железных дорог делятся на количественные и качественные.

Количественные показатели характеризуют объемы перевозок пассажиров и грузов, а также работы подвижного состава. К ним относятся: число перевезенных пассажиров, пассажирооборот, число погруженных и выгруженных вагонов (погрузка, выгрузка), гру-

зооборот, пробеги вагонов, локомотивов, поездов, грузонапряженность и др.

Погрузку и выгрузку учитывают в физических вагонах и тоннах, грузооборот — в тонно-километрах нетто (т-км), *пассажирооборот* — в пассажиро-километрах (пасс.-км). *Пробеги* подвижного состава измеряются в вагоно-километрах, локомотиво-километрах, поездо-километрах. *Грузонапряженность*, или *густота перевозок* (загрузка линии), определяется тонно-километрами нетто на 1 км линии в год.

Качественные показатели характеризуют эффективность использования подвижного состава. К ним относятся: скорость движения поездов, оборот вагона, среднесуточный пробег и производительность вагонов, локомотивов, нагрузка вагона, производительность труда и себестоимость перевозок.

Скорость движения поездов отражает уровень технической вооруженности железных дорог и качество организации движения. С повышением скорости движения поездов сокращаются сроки доставки грузов, ускоряется проезд пассажиров, улучшается использование вагонов и локомотивов, увеличивается провозная способность линий. При этом в зависимости от структуры показателей скорость бывает четырех видов: ходовая, техническая, участковая, маршрутная. *Ходовой* называется скорость движения поезда без учета времени на остановки, а также на разгоны и замедления в пути следования. *Техническая скорость* учитывает затраты времени на разгоны и замедления. В расчет *участковой скорости* включаются затраты времени на разгоны, замедления и остановки на промежуточных станциях. *Маршрутная скорость* является средней скоростью движения на направлении с учетом разгонов, замедлений, стоянок на промежуточных и технических станциях.

Оборот вагона представляет собой время (в сутках) с момента начала (окончания) одной погрузки до момента начала (окончания) следующей погрузки. *Среднесуточным пробегом вагона* называется среднее расстояние, проходимое им за сутки; *производительностью вагона* — число тонно-километров нетто, приходящихся в среднем на один вагон за сутки. *Статическая нагрузка вагона* — это среднее число тонн груза, приходящегося на один погруженный вагон на станции погрузки; динамическая нагрузка вагона представляет

собой число тонн груза, приходящегося на один вагон, с учетом дальности пробега вагонов.

Среднесуточным пробегом локомотива называется расстояние, проходимое в среднем одним локомотивом за сутки, *производительностью локомотива* — число тонно-километров брутто, приходящегося в среднем на один локомотив за сутки. Этот показатель отражает эффективность использования локомотивного парка.

Экономическую сторону эксплуатационной работы железнодорожного транспорта характеризуют обобщающие показатели работы железных дорог: *производительность труда* — число тонно-километров нетто, приходящихся в среднем на одного занятого в сфере перевозок работника в единицу времени и *себестоимость перевозок* — сумма всех затрат, приходящихся соответственно на 10 т-км или 10 пасс.-км.

Показатели эксплуатационной работы применяются для оценки и анализа деятельности железных дорог, определения потребности в подвижном составе, а также анализа экономических результатов работы железнодорожного транспорта.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные этапы и особенности развития железнодорожного транспорта в России.
2. Как менялось отношение государства к собственности железных дорог в XIX веке?
3. Какова роль П.П. Мельникова в развитии железных дорог?
4. Какова роль С.Ю. Витте в развитии железнодорожного транспорта?
5. В чем состоит основное содержание реконструкции и развития железных дорог в послевоенный период (1945—1960 гг.)?
6. Раскройте основные черты реформирования железнодорожного транспорта в постсоветский период.
7. Перечислите основные понятия эксплуатационной работы железных дорог.
8. Какими документами регламентируется эксплуатационная работа железнодорожного транспорта?
9. В чем состоит значение плана перевозок для организации перевозочного процесса?

10. Что такое централизованная система управления перевозками?
11. Какие подразделения входят в состав ОАО «РЖД»?
12. Какие автоматизированные системы управления действуют на железнодорожном транспорте?
13. Какие показатели используются для оценки работы железных дорог?

Глава 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ

2.1. Значение станций в организации перевозок на железнодорожном транспорте

Железнодорожные линии состоят из участков, которые делятся на перегоны отдельными пунктами с путевым развитием и без путевого развития. К первым относятся разъезды, обгонные пункты, станции. Раздельные пункты без путевого развития — это проходные светофоры на участках с автоблокировкой и путевые посты при полуавтоблокировке.

К *разъездам* относятся раздельные пункты, имеющие путевое развитие для скрещения и обгона поездов на однопутных участках железнодорожных линий.

Обгонные пункты служат для обгона поездов на двухпутных линиях.

Станциями называются раздельные пункты, путевое развитие которых позволяет наряду с приемом, отправлением, скрещением и обгоном поездов выполнять операции по обслуживанию пассажиров, приему и выдаче грузов и багажа, расформированию и формированию составов, техническому обслуживанию поездов, погрузке и выгрузке грузов.

В системе железнодорожного транспорта станции являются основными производственно-хозяйственными единицами, посредством которых осуществляется связь железных дорог с клиентурой. На сети железных дорог РФ насчитывается более шести тысяч станций, в том числе более четырех тысяч открыты для грузовых операций.

На станциях располагается большой комплекс различных технических сооружений, служебно-технических, производственных, культурно-бытовых зданий и устройств. Стоимость всех сооружений на станциях составляет более половины стоимости строительства новой железнодорожной линии. К таким сооружениям относятся: путевое развитие, устройства автоматики, связи, станцион-

ные здания, локомотивные и вагонные депо, пункты технического обслуживания (ПТО) вагонов и локомотивов, контейнерные площадки, пассажирские платформы и др.

Производственная деятельность станций осуществляется в тесном взаимодействии всех элементов ее технического оснащения с целью обеспечения безопасности движения, выполнения заданных объемов работы с минимальными задержками подвижного состава под техническими и грузовыми операциями, требований охраны труда.

Более 70 % времени оборота грузовой вагон находится на станциях под техническими, грузовыми и коммерческими операциями. Сокращение продолжительности этих операций уменьшает оборот вагона и, как следствие, сокращает потребность в подвижном составе, ускоряет доставку грузов и повышает эффективность использования технических средств железных дорог. Использование новой техники, автоматизированных систем управления, информационных технологий способствует сокращению простоя вагонов, повышению производительности труда станционных работников.

На станциях выполняются технические, грузовые, коммерческие, пассажирские и почтово-багажные операции.

К *техническим операциям* относятся:

- прием, отправление, пропуск поездов;
- скрещение, обгон поездов;
- расформирование и формирование составов;
- смена локомотивов и локомотивных бригад;
- техническое обслуживание подвижного состава;
- подача вагонов к грузовым фронтам;
- уборка вагонов с грузовых пунктов;
- ремонт, экипировка, промывка, дезинфекция, очистка вагонов;
- другие операции, связанные с перемещением подвижного состава в пределах станции.

Грузовые операции:

- погрузка, выгрузка грузов;
- сортировка мелких отправок;
- сортировка контейнеров;
- экипировка изотермических вагонов;
- подготовка вагонов под погрузку.

Коммерческие операции:

- осмотр вагонов в коммерческом отношении;
- пломбирование вагонов;
- прием, хранение, выдача, взвешивание грузов;
- оформление перевозочных документов;
- расчеты с клиентурой.

Пассажирские операции:

- оформление проездных документов;
- посадка, высадка пассажиров;
- прием, хранение, выдача ручной клади и багажа;
- сервис на вокзалах и в поездах.

К *почтово-багажным* относятся операции по обслуживанию почтовых и багажных вагонов.

Первые железнодорожные станции в России появились в 1837 г. при сооружении однопутной железной дороги Петербург—Царское Село протяженностью 23 км. Было построено пять станций (с учетом конечных). В 1851 г. сдана в эксплуатацию крупнейшая для того времени двухпутная железная дорога Петербург—Москва протяженностью 650 км с 34 станциями. Схема путевого развития начальной станции Петербург показана на рис. 2.1. На этой станции, как и на других крупных станциях дороги Петербург—Москва, сооружались круглые паровозные депо с поворотным кругом внутри здания. На головных станциях Петербург и Москва, имевших сходство в размещении станционных устройств, было небольшое число путей для пассажирского движения, и бронировалась значительная площадь для грузовых дворов.

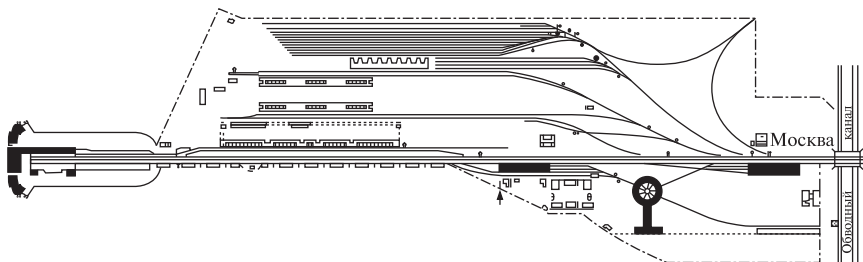


Рис. 2.1. Схема станции Петербург, 1851 г.

2.2. Классификация железнодорожных станций

По назначению и характеру работы станции подразделяются на промежуточные, участковые, сортировочные, грузовые и пассажирские.

Промежуточные станции предназначены в основном для выполнения технических операций по приему, отправлению, обгону, скрещению и пропуску поездов, маневровых операций (прицепке и отцепке) с вагонами сборных поездов, подаче и уборке вагонов на грузовые фронты, а также грузовых, коммерческих и пассажирских операций. На отдельных промежуточных станциях, кроме того, осуществляется обслуживание подъездных путей промышленных предприятий, формирование отправительских маршрутов, оборот составов пригородных поездов. Промежуточные станции, на которых концентрируется грузовая работа данного участка, называют опорными.

Участковые станции располагаются на границах участков железнодорожных линий. На таких станциях производится смена локомотивов и локомотивных бригад, техническое обслуживание и коммерческий осмотр подвижного состава, расформирование и формирование поездов (в основном участковых и сборных), грузовые и пассажирские операции.

Сортировочные станции предназначены для массового расформирования и формирования грузовых поездов. При этом выполняются операции по техническому и коммерческому обслуживанию составов перед расформированием и при отправлении поездов. Кроме того, на сортировочных станциях происходит смена локомотивов и локомотивных бригад, выполняют операции по пропуску транзитных поездов без переработки, осуществляют пассажирские и грузовые операции, по объемам не превосходящие основную работу, готовят вагоны под погрузку, обеспечивают движение подвижного состава, обслуживающего подъездные пути промышленных предприятий.

Грузовые станции служат в основном для операций по переработке грузов в значительных объемах. На таких станциях осуществляется прием к перевозке, взвешивание, хранение, погрузка, выгрузка, сортировка и выдача грузов; прием, отправление, расфор-

мирование грузовых поездов; маневровая работа по подаче вагонов к погрузочно-выгрузочным фронтам и уборке их после грузовых операций; обслуживание подъездных путей промышленных предприятий.

Пассажирские станции предназначены для обслуживания пассажиров. Основными задачами таких станций являются формирование и своевременная подача составов на перронные пути вокзала для посадки пассажиров; отправление поездов по расписанию; оборот и экипировка составов пассажирских поездов.

В зависимости от объема работы станции подразделяются на классы: внеклассные, I, II, III, IV и V классов. *Класс станции* устанавливается на основе показателей, характеризующих ее работу в условных единицах. Классностью станций определяются штат и должностные оклады станционных работников. К внеклассным и станциям I класса относятся крупные сортировочные, грузовые и пассажирские станции. Промежуточные, как правило, относятся к IV классу. Участковым и небольшим грузовым станциям присваиваются II и III класс. Разъезды и обгонные пункты отнесены к V классу. Классность станций устанавливается по шкале баллов, начисляемых на выполняемые объемные показатели работы (погрузка, выгрузка вагонов; прием, отправление поездов; отправление пассажиров и др.).

Железнодорожные станции являются линейными предприятиями железной дороги по организации перевозок грузов и пассажиров. Производственно-хозяйственная деятельность станций регламентируется рядом отраслевых документов (Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации, Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации (ИДП), Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации (ИС), Положение о железнодорожной станции, план формирования поездов (ПФП), график движения (ГД), техническо-распорядительный акт станции (ТРА), технологический процесс работы станции (ТП), Правила техники безопасности и производственной санитарии, приказы и указания ОАО «РЖД» и Дирекции управления движением).

2.3. Положение о железнодорожной станции

Оно определяет ответственность хозяйственных подразделений различных служб, расположенных на территории станции, за содержание устройств и сооружений, обеспечивающих безопасность движения, эффективное использование подвижного состава и обслуживание пассажиров.

В Положении о железнодорожной станции приведены классификация станций, порядок открытия и закрытия их для грузовых операций; установлены основные задачи пассажирских, грузовых, сортировочных, участковых, промежуточных станций, обгонных пунктов и разъездов; даны рекомендации по обеспечению безопасности движения, эффективному использованию технических средств, соблюдению режима экономии, повышению рентабельности производства и производительности труда, снижению себестоимости перевозок; сказано об ответственности за сохранность подвижного состава и перевозимых грузов, о работе по изобретательству и рационализации, а также по внедрению предложений в технологию работы станций.

Целью функционирования железнодорожной станции является обеспечение процессов перевозок грузов и пассажиров при безусловном соблюдении требований безопасности движения поездов и маневровой работы, безопасности труда работников ОАО «РЖД» и пассажиров, сохранности грузов, средств идентификации на грузы, следующие под таможенным контролем и подвижного состава, обеспечение охраны окружающей природной среды, противопожарной безопасности и организация антитеррористической деятельности, улучшение условий труда и повышение социальной защиты работников станций, повышение культуры производства.

Работники станции обеспечивают содержание в надлежащем порядке помещения станционных служебно-технических зданий, складов, очистку перронов и путей в пределах пассажирских платформ; размещение и сохранность, а также нормальную работу автоматизированных устройств, предназначенных для обработки подвижного состава, а также информирования и обслуживания пассажиров.

Дистанция пути (ПЧ) отвечает за ремонт и текущее содержание путей, стрелочных переводов, настилов на переездах, пешеходных мостов; обеспечивает очистку станционных путей (кроме перронных в пределах пассажирских платформ), ремонт и содер-

жание стрелочных знаков, не связанных с устройствами автоматики и телемеханики.

Дистанция сигнализации и связи (ШЧ) осуществляет содержание и ремонт устройств автоматики и связи, устройств автоматизированных и механизированных горок, пневмопочты, централизованного ограждения поездов при их техническом обслуживании; зарядку аккумуляторов, ремонт и содержание электрочасов на перронах и в помещениях станции.

Локомотивные (ТЧ) и вагонные (ВЧ) депо выполняют ремонт и техническое обслуживание подвижного состава; очистку деповских путей, стрелочных переводов, экипировку локомотивов, осуществляют эксплуатацию поворотных устройств, складов, экипировочных пунктов.

Дистанция энергоснабжения (ЭЧ) отвечает за бесперебойное электроснабжение станции, ремонт и содержание контактной сети, тяговых подстанций, наружное освещение территории.

Дистанция гражданских сооружений (НГЧ) ремонтирует служебно-технические здания и другие станционные помещения.

Механизированная дистанция погрузочно-разгрузочных работ (МЧ) занимается использованием погрузочно-разгрузочных механизмов и машин на грузовых фронтах станции, выполняет ремонт и техническое обслуживание механизмов на местах общего пользования.

Предприятия, владеющие подъездными путями, примыкающими к станции, отвечают за освещение подъездных путей, их ремонт и обслуживание.

Общий контроль за исправным содержанием устройств и сооружений на территории станции возлагается на начальника станции (ДС). Его указания и распоряжения в этой части являются обязательными для работников всех упомянутых подразделений..

Руководство работой станции осуществляет начальник станции, назначаемый на эту должность порядком, установленном руководством компании. Начальников внеклассных станций, а также станций I и II класса назначает начальник дороги (Н), остальных станций — начальник Дирекции управления движением (Д). В зависимости от класса и характера работы на станциях предусматриваются должности заместителей начальника станции и главного инженера (см. гл. 10).

В оперативном отношении ДС имеет право давать распоряжения по вопросам работы станции и обеспечению безопасности движения работникам других служб: мастерам и бригадирам пути, машинистам маневровых локомотивов, электромеханикам автоматики, телемеханики и связи (СЦБ), монтерам и электромеханикам контактной сети, осмотрщикам вагонов, мастерам производственных участков дистанций погрузочно-разгрузочных работ. В определенных случаях начальник станции при угрозе безопасности движения имеет право отстранить их от исполнения служебных обязанностей. Об этом ДС информирует руководителей подразделений соответствующих служб (ПЧ, ШЧ, ЭЧ, МЧ и др.). Начальник станции осуществляет контроль за обеспечением безопасности движения на примыкающих к станции подъездных путях промышленных предприятий.

2.4. Техническое оснащение железнодорожной станции

Для реализации задач по обеспечению перевозочного процесса каждая станция должна иметь техническое оснащение, соответствующее характеру и объему ее работы, а именно:

- ***путевое развитие***, состоящее из необходимого числа железнодорожных путей для приема и отправления поездов, сортировки и отстоя вагонов, выполнения грузовых и других операций перевозочного процесса;

- ***устройства автоматики и телемеханики*** для перевода стрелок, управления сигналами, вагонными замедлителями, средствами закрепления и ограждения вагонов и т.п. (ЭЦ, МРЦ, ГАЦ, АРС, УТС и др.);

- ***пассажирские устройства*** для обеспечения перевозок пассажиров и их обслуживания (вокзальные комплексы, посадочные низкие или высокие платформы, надземные или подземные переходы через железнодорожные пути и др.);

- ***маневровые устройства*** для сортировки вагонов (сортировочные горки, полугорки, профилированные вытяжные пути);

- ***средства коммуникации и связи*** для управления технологическими процессами: *телефонная связь* между рабочими местами всех руководителей с исполнителями и работниками смежных служб; *радиосвязь* (поездная и маневровая) диспетчеров, дежурных по станции, дежурных по горке, руководителей маневров с машиниста-

ми локомотивов, а также пунктов управления (СТЦ, ПКО, ПТО и т.п.) с исполнителями; *парковая громкоговорящая связь* для передачи указаний (команд) и оповещения персонала и пассажиров; *промышленное телевидение* для наблюдения за расположением на путях подвижного состава и слежения за выполнением технологических операций; *информационная связь* автоматизированных рабочих мест персонала станции с вычислительным центром; *транспортирующие устройства* (почта) для пересылки перевозочных документов и др.;

– *устройства энергоснабжения, водоснабжения, освещения, противопожарной безопасности* и т.п.

– *устройства для экипировки локомотивов и вагонов;*

– *служебно-технические здания и сооружения.*

Наличие на станции перечисленных устройств, их мощности и взаимное расположение на территории станции зависят от принятой технологии, характера и объема работы с поездами и вагонами.

Технические средства специализируют по назначению и видам технологических операций. Расположение и специализация железнодорожных путей должна учитывать требования безопасности движения, ускорение операций по приему, отправлению поездов и маневровой работе, для чего нужно обеспечивать:

– поточность в обработке поездов и вагонов,

– минимальное количество враждебных пересечений маршрутов при приеме и отправлении поездов и выполнении маневровой работы на вытяжных путях и в горловинах парков;

– наибольшую перерабатывающую способность станционных устройств;

– расформирование и формирование поездов на сортировочных горках и вытяжных путях с наименьшей затратой времени;

– подачу (и уборку) вагонов на пункты грузовой работы, на пути ремонта и отстоя вагонов с наименьшим количеством маневровых передвижений.

Путевое развитие станции включает приемо-отправочные, сортировочные, ходовые, вытяжные, погрузочно-выгрузочные, выставочные, соединительные пути, пути для отстоя вагонов, а также пути вагонного и локомотивного депо (для ремонта и экипировки вагонов и локомотивов).

Потребное число путей каждого назначения определяется расчетом на стадии проектирования схемы станции и зависит от объема конкретного вида работы. Полезная длина путей должна соответствовать длине обрабатываемых на этих путях поездов и маневровых составов.

Специализация путей, парков и маневровых районов, а также порядок их использования устанавливается в ТРА станции и должны соблюдаться всеми работниками станции.

2.5. Техническо-распорядительный акт станции

Техническо-распорядительный акт (ТРА) устанавливает порядок использования технических средств станции, который обеспечивает беспрепятственный и безопасный прием, отправление, пропуск поездов, а также безопасность маневровых передвижений. Этот порядок является обязательным для работников всех служб. ТРА составляется по строго регламентированной форме в установленном порядке.

В состав ТРА входят четыре раздела. В 1-м разделе содержится краткая характеристика станции, где указаны тип и класс станции, приведены сведения об устройствах сигнализации и связи, путевом развитии, примыкающих подъездных путях, вместимости станционных путей, наличие контактной сети и др. Там же приводится характеристика технических устройств: сортировочных путей, пассажирских парков, грузовых фронтов, освещения территории, устройств автоматики и телемеханики на прилегающих перегонах. В разделе определяются места дислокации пожарного и восстановительных поездов, нахождение аварийно-спасательных бригад, медицинских и ветеринарных пунктов.

Во 2-м разделе определяются обязанности работников по обеспечению безопасности движения поездов и маневровой работы. Устанавливается порядок проверки свободности путей и правильности приготовления маршрутов приема и отправления, порядок оповещения о проследовании поездов и маневровых передвижениях, а также о том, где и кто встречает поезда, как дежурный по станции (ДСП) убеждается в прибытии поезда в полном составе и его установки в пределах полезной длины путей.

В 3-м разделе ТРА приводятся сведения о районах работы маневровых локомотивов, особенностях маневровых передвижений

в каждом районе станции, порядке использования радиосвязи при маневрах; указывается, кто является руководителем маневров, определяются меры по предупреждению выхода подвижного состава за предельные столбики в противоположных горловинах парков, где проводятся маневры, порядок закрепления вагонов на путях станции и грузовых фронтах.

В четвертом разделе излагаются меры по обеспечению техники личной безопасности работников станции. Перечисляются негабаритные места, указываются маршруты служебных проходов по путям станции.

Все пункты в разделах ТРА излагаются в полном соответствии с требованиями ПТЭ и ИДП. Особенно четко определяются обязанности работников и последовательность их действий в случаях нарушения нормальной работы устройств сигнализации и связи при приеме и отправлении поездов.

Техническо-распорядительный акт составляет начальник станции, проверяет ревизор движения и утверждает: для сортировочных, пассажирских, крупных грузовых и участковых станций – начальник Дирекции управления движением; для остальных станций (III, IV, V классов) – начальник отдела по организации работы станций (ДЦС).

При переустройстве путевого развития станции, устройств СЦБ и связи, контактной сети, а также изменении порядка приема или отправления поездов, производства маневровой работы ТРА корректируется или составляется заново.

К ТРА прилагаются: схематический план станции; ведомость подъездных путей; инструкция о порядке использования подталкивающих локомотивов; ведомость занятия путей пассажирскими, грузопассажирскими, почтово-багажными поездами; инструкция о порядке пользования устройствами СЦБ и связи; выкопировка из схемы питания и секционирования контактной сети; инструкция по работе сортировочной горки; ведомость условных звуковых сигналов, применяемых на маневрах.

Электронная версия ТРА вводится в программно-технологический комплекс (ПТК) автоматизированной системы (АС ТРА). Бумажный вариант хранится у начальника станции.

Выписки из ТРА, заверенные начальником станции, находятся в помещениях дежурных по станции, маневровых диспетчеров, де-

журных по паркам, сортировочным горкам, стрелочных постов, дежурных по локомотивному депо (ТЧД), пунктов технического обслуживания вагонов (ПТО). В АС ТРА имеют доступ пользователи по перечню, утверждаемому начальником дороги.

2.6. Технологический процесс работы станции

Технологическим процессом называется система организации работы станции, основанная на эффективном использовании технических средств и подвижного состава. Технологический процесс разрабатывается с учетом следующих принципов:

- *параллельное выполнение* максимального числа операций по всем элементам обработки поездов и переработки вагонопотоков;
- *непрерывность* последовательно выполняемых операций с минимальными межоперационными интервалами;
- *взаимодействие* между прилегающими перегонами и парками станции на основе соответствия пропускной и перерабатывающей способности взаимодействующих элементов;
- *научная организация производства*, обеспечивающая повышение производительности труда, снижение себестоимости перевозок и улучшение условий труда работников станции;
- *технически обоснованные нормы времени* нахождения вагонов на станции и нормативы на выполнение производственных операций.

В технологическом процессе приводятся техническая и эксплуатационная характеристики станции, отражаются объемы и характер работы, порядок информационного обеспечения и планирования поездной и грузовой работы станции. В технологическом процессе разрабатывается система оперативного руководства движением поездов и маневровой работы, порядок обработки местных вагонов, обслуживания подъездных путей, а также особенности работы в зимних условиях.

Важным вопросом при разработке технологического процесса является установление специализации путей и парков, обеспечивающей рациональное использование путей, создание условий для безопасного движения поездов и маневровых составов, наименьшее число пересечений поездных и маневровых маршрутов. На сортировочных станциях выделяются отдельные парки путей для приема поездов, накопления вагонов по назначениям плана формирования, для отправления поездов.

Технологический процесс разрабатывается на основе графика движения, плана формирования поездов, объема работы станции, технического оснащения и других исходных данных, определяемых условиями работы конкретной станции. Разрабатывает его начальник станции с участием руководителей локомотивного и вагонного депо, дистанций пути, сигнализации и связи, энергоснабжения, механизации погрузочно-выгрузочных работ. При разработке технологического процесса за основу принимаются Типовые технологические процессы соответствующих станций, издаваемые ОАО «РЖД».

Технологический процесс работы станций внеклассных и первого класса утверждается начальником дороги. Для станций II и III классов — ДЦС. Для промежуточных станций, обгонных пунктов и разъездов (IV и V классов) технологические процессы не разрабатываются. Для них в ДЦС составляются технологические карты, в которых определяется порядок работы сборных и вывозных поездов. Технологические процессы и технологические карты периодически корректируются в зависимости от изменения технического оснащения станций, графика движения и плана формирования поездов.

На основе технологического процесса работы станции для работников основных профессий составляются карты организации труда. В них указывают порядок действий и нормы времени на выполнение каждой технологической операции, приемы работы, обеспечивающие наиболее рациональные условия труда и безопасность движения. В картах организации труда приводят перечень инструментов, материалов и приспособлений, которые применяются при выполнении определенных операций, указывают порядок пользования ими и их хранения; перечисляют требования к оснащению рабочего места; определяют условия освещения, оборудования стеллажей для хранения инструментов, приспособлений, запасных частей и др.

Составлению карт организации труда предшествует изучение передовых методов труда работников массовых профессий: составителей поездов, регулировщиков скорости движения отцепов, приемщиков поездов, приемосдатчиков груза и багажа, дежурных стрелочных постов, операторов сортировочных горок и станционных технологических центров (СТЦ).

Контрольные вопросы

1. Что такое железнодорожная станция?
2. Какие операции выполняются на железнодорожных станциях?
3. На какие виды подразделяются железнодорожные станции по характеру работы?
4. Какой документ определяет права и обязанности начальника станции?
5. Из каких разделов состоит технико-распорядительный акт станции?
6. Что определяет технологический процесс работы станции?

Глава 3. МАНЕВРОВАЯ РАБОТА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЯХ

3.1. Назначение и характеристика маневров

Маневрами называют всякое внепоездное передвижение локомотива с вагонами (составами) или без вагонов, связанное с выполнением технологических операций. А процесс выполнения маневров называют *маневровой работой*.

Маневровая работа (наравне с поездным движением) занимает ведущее место в перевозочном процессе. Около 70 % времени своего оборота вагон находится на станциях. За время оборота вагон 4—5 раз попадает в переработку. На маневровую работу затрачивается до 25 % всех перевозочных средств. Десятки тысяч работников станций заняты на маневрах по расформированию-формированию поездов, обслуживанию грузовых фронтов. Для выполнения маневровой работы на станциях сооружаются специальные путевые устройства — сортировочные парки, горки, вытяжные пути. Изучение практического опыта и теории маневров является основой для правильной организации работы станции и эффективного использования перевозочных средств. В зависимости от выполняемых операций маневры подразделяются на следующие виды.

Расформирование состава — это расстановка (сортировка) вагонов по путям их назначения. Расформированию подлежат составы прибывших в переработку поездов, группы вагонов, убираемых с грузовых фронтов, с пунктов ремонта и экипировки, с пунктов подготовки вагонов под погрузку и др.

Формирование состава — это расстановка вагонов в составе поезда в соответствии с требованиями нормативных документов (ПТЭ, графика движения (ГД) плана формирования — ПФ). Расформирование и формирование составов производится с использованием специальных путевых устройств: сортировочных горок и вытяжных путей.

Для экономии средств и времени операции расформирования и формирования должны максимально совмещаться, т.е. в процес-

се расформирования состава вагоны должны включаться в новые группы по назначениям, образуя, таким образом, новые составы.

Перестановка составов или отдельных вагонов — это передвижение маневрового состава с одного пути парка на другой или из одного парка в другой. *Маневровым составом* называют вагон или группу вагонов, сцепленных между собой и с локомотивом, производящих маневры.

Прицепка вагонов к проходящему станции поезду с целью пополнения состава, а также для вывоза со станции вагонов, с которыми закончены грузовые операции, экипировка, ремонт и др.

Отцепка вагонов от поезда с целью уменьшения его состава или из-за их неисправности, а так же вагонов, доставляемых на станцию под грузовые или другие операции.

Подача (и уборка) вагонов — передвижение вагонов с путей накопления (приема) на пути их погрузки и выгрузки, экипировки, ремонта, подготовки вагонов под погрузку и др. (и обратно).

Осаживание вагонов — передвижение отдельно стоящих вагонов или групп вагонов по пути в одном направлении с целью их сцепления и освобождения части пути для последующей постановки (сортировки) других вагонов. Осаживание является сложным видом маневров, так как в процессе передвижения изменяется величина маневрового состава.

Подтягивание вагонов производится взамен осаживания в тех случаях, когда эту операцию в сложившихся условиях выгоднее выполнить маневровым локомотивом с противоположного (осаживанию) конца пути. В этом случае сначала путем осаживания вагоны сцепляются, а затем передвигаются в обратную сторону к предельному столбику, ограничивающему полезную длину пути.

Взвешивание — передвижение вагонов по вагонным весам с определенной скоростью (или с остановками на весах) в процессе их взвешивания.

3.2. Техническое обеспечение маневров

Для выполнения маневровой работы на станциях имеются специальные маневровые путевые устройства, маневровые средства, а также устройства СЦБ и связи.

К *путевым устройствам* относят сортировочные горки и вытяжные пути (вытяжки).

Сортировочная горка представляет собой возвышение на пути (горб) с уклоном в сторону сортировочных путей. Движение вагонов происходит под действием составляющей силы тяжести. Продольный профиль сортировочной горки состоит из двух частей: надвигной и спускной (рис. 3.1).

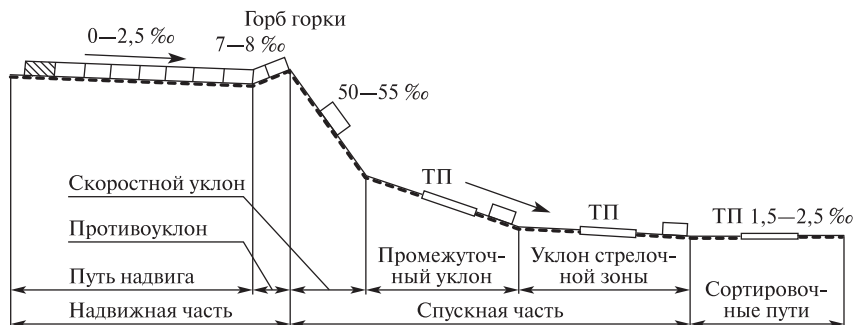


Рис. 3.1. Схема продольного профиля сортировочной горки

Для регулирования скорости скатывания вагонов с горки на спускной ее части оборудуются тормозные позиции (ТП) с ручными или механизированными средствами торможения. Перед горбом горки устраивается небольшой противоуклон, обеспечивающий сжатие надвигаемого состава, что облегчает расцепление вагонов. Сразу после горба горки имеется скоростной уклон, на котором ускоряется отрыв отцепленного вагона от состава для обеспечения нужного темпа сортировки вагонов. Величины уклонов и длины элементов профиля зависят от мощности сортировочной горки и ее технического оснащения. В зависимости от размера перерабатываемого вагонопотока различают сортировочные горки повышенной, большой, средней и малой мощности. При выборе типа горки можно руководствоваться данными табл. 3.1.

Таблица 3.1

Тип сортировочной горки	Перерабатываемый вагонопоток, ваг./сут	Число сортировочных путей
Повышенной мощности	> 5500	> 40
Большой мощности	3500—5500	30—40
Средней мощности	1500—3500	17—29
Малой мощности	300—1500	8—16

Для переработки вагонопотоков в объеме до 250 вагонов в сутки целесообразно использовать *вытяжные пути*. Сортировка вагонов на вытяжных путях производится, в основном, за счет силы тяги локомотива.

В целях экономии расходов на топливо и ускорения маневров вытяжные пути часто (при переработке 125—250 вагонов в сутки) сооружают на специальном продольном профиле с уклоном в сторону сортировочных путей. Такой вытяжной путь называют *профилированным*.

Так как наклонный (профилированный) вытяжной путь не имеет ярко выраженной вершины (горба), его (при определенных параметрах) называют *полугоркой*. При этом величины уклонов вытяжного пути проектируются такими, чтобы в летнее время сортировка вагонов происходила с использованием в основном составляющей силы тяжести (как с горки), а в зимнее время — с использованием и толчков локомотива. В связи с этим технология маневров (расцепление отцепов, регулирование скорости их движения) на таких вытяжных путях усложняется, возникает необходимость оборудования тормозных позиций для регулирования скорости движения отцепов. Поэтому, в случае недостатка перерабатывающей способности вытяжного пути, более рационально строить на этом пути горку малой мощности.

В качестве маневровых средств для передвижения вагонов используют локомотивы, тягачи и вагонотолкатели, а также стационарные маневровые установки — вагоноосаживатели, лебедки, электрошпиди и др. Основным маневровым средством является локомотив, а из известных видов локомотивов используется, как правило, *тепловоз*. Возможно применение на маневрах и электровозов. Однако они не автономны и могут быть использованы лишь на путях, где имеется контактная сеть. Поэтому электровозы применяют на маневрах лишь на некоторых станциях для надвига составов на сортировочную горку и для перестановки тяжелых составов из одного парка в другой.

На станциях, где электрифицирована лишь часть путей, для маневровой работы можно использовать электровозы смешанного питания — контактно-аккумуляторные или дизель-контактные локомотивы. Однако контактно-аккумуляторные локомотивы не нашли применения на маневрах, так как из-за необходимости совме-

ния циклов зарядки аккумуляторных батарей и работы локомотива под контактным проводом возникают перерывы в их работе, что снижает эффективность их использования. Дизель-контактные локомотивы на электрифицированных путях работают как электровазсы, а на путях, где нет контактного провода — как тепловозы. На зарубежных железных дорогах такие локомотивы находят широкое применение.

На железных дорогах России используют маневровые локомотивы, построенные в основном на отечественных машиностроительных заводах. Это тепловозы с электропередачей ТЭМ 1 (мощностью 1000 л.с.), ТЭМ 2 (1200 л.с.), ТЭМ 7 (2000 л.с.) и менее мощные тепловозы с гидрпередачей ТГМ (750 л.с.). Кроме отечественных тепловозов на железных дорогах ОАО «РЖД» используются маневровые тепловозы, построенные в Венгрии (ВМЭ 1, ВМЭ 2), в Чехии (ЧМЭ 3, ЧМЭ 4) и др.

Современные маневровые тепловозы обеспечивают маневровую работу с составами до 6 тыс. тонн и могут работать без экипировки до 10 суток. Они оборудованы устройствами дистанционной отцепки от состава из кабины машиниста, а также системами автоматизации и связи.

Для выполнения маневров с небольшими группами вагонов применяют дизельные локомотивы мощностью от 50 до 300 л.с., которые называют *мотовозами*. Их используют на подъездных путях промышленных предприятий.

Для передвижения вагонов на сравнительно небольшие расстояния применяют *тягачи* и *вагонотолкатели*. Наибольшее распространение они получили на железных дорогах Западной Европы и США. Они могут перемещаться как вдоль, так и поперек путей, как по междупутью на автоходу, так и по рельсам (трекмоби́ли).

На путях сортировки вагонов применяют различные конструкции *вагоноосаживателей*. Эти устройства, располагаемые внутри колеи, путем механического воздействия на ходовые части (колеса и оси) вагона или создания электромагнитного поля у движущихся колес, могут перемещать вагоны, а при необходимости ускорять или замедлять их движение, играя роль ускорителей-замедлителей.

Стационарные установки в виде лебедок, электрошпилей применяют для передвижения отдельных вагонов или небольших групп вагонов в местах их погрузки и выгрузки.

Очень важно при выборе средств передвижения вагонов при маневрах правильно определять потребную их мощность и учитывать условия их эксплуатации (технологические, климатические, экологические). Если мощность маневрового локомотива значительно превышает потребную, то будет происходить постоянный перерасход топлива.

Потребную касательную мощность N_k , л.с., маневрового локомотива можно определить по формуле:

$$N_k = \frac{(P + Q_{mc})(W \pm i_{pp} + a)V_p}{270K_0}, \quad (3.1)$$

где P — вес локомотива, т;

Q_{mc} — расчетный (максимальный) вес маневрового состава, т;

W — суммарное удельное сопротивление движению, кгс/т;

i_{pp} — приведенный уклон пути в зоне маневров, ‰;

V_p — требуемая скорость разгона, км/ч;

a — удельная сила тяги, необходимая для достижения V_p , кгс/т;

K_0 — отношение касательной мощности локомотива к номинальной по двигателю. Для тепловозов можно принимать $K_0 = 0,65-0,75$.

Мощность маневрового локомотива нужно проверять также на обеспечение трогания с места маневрового состава максимально возможного веса на путях маневрового района. Величина удельных сопротивлений и силы тяги принимаются по данным тяговых характеристик локомотивов.

Маневровая работа на станциях обеспечивается целым комплексом специально предназначенных для этого устройств СЦБ и связи. Для управления стрелками и сигналами при маневрах оборудуются отдельные посты местного управления и в системах маршрутно-релейной централизации (МРЦ) предусматривается передача стрелок маневровых районов на управление с пультов этих постов. Отдельные стрелки могут переводиться со специальных маневровых колонок, устанавливаемых на месте вблизи самих стрелок.

В районе сортировочной горки, как правило, сооружается горочный пост, где сосредоточен весь комплекс устройств управления стрелками, сигналами и замедлителями.

Все районы местной работы на станциях оборудуются двухсторонней громкоговорящей парковой связью, а все посты управления маневровой работой и руководитель маневров имеют радиосвязь с машинистами маневровых локомотивов.

3.3. Организация маневровой работы

Порядок выполнения маневров на станции регламентируется действующими нормативными документами железнодорожной администрации, отражается в технологическом процессе (ТП) работы станции, ТРА станции и местных инструкциях.

Маневровая работа должна быть организована так, чтобы обеспечивались:

- своевременное выполнение технологических операций;
- беспрепятственный прием и отправление поездов со станции по установленному плану (графику);
- рациональное использование маневровых средств и подвижного состава;
- безопасность движения, личную безопасность работников, сохранность подвижного состава и перевозимых грузов.

Для достижения этих целей управление маневровой работой должно базироваться на соблюдении следующих основных принципов.

Маневры на станции (в маневровом районе) должны производиться по указанию только одного работника (распорядителя маневров) — маневрового диспетчера, дежурного по станции, дежурного по сортировочной горке или парку, а на участках, оборудованных диспетчерской централизацией — поездного диспетчера. Распределение между ними обязанностей по руководству маневровой работой указывается в ТРА станции. Движением маневрового локомотива должен руководить только один работник — руководитель маневров (составитель поездов или главный кондуктор). Машинист может привести в движение локомотив только по сигналу или по указанию *руководителя маневров* при наличии на светофорах разрешающих движение сигналов. При выезде на стрелки ручного управления машинист должен получить разрешающий сигнал от дежурного стрелочного поста. С планом маневров должны быть ознакомлены все работники, участвующие в их выполнении. Об изменении плана работы они также извещаются руководителем маневров.

Передача указаний при маневрах осуществляется по радиосвязи, по громкоговорящей парковой связи, а также с помощью ручных сигнальных приборов.

Для выполнения маневровой работы на станции создаются *маневровые бригады*. В состав маневровой бригады входят: составитель поездов и его помощники, машинист маневрового локомотива и его помощник, а также регулировщики скорости движения вагонов, сигналисты, операторы постов местного управления стрелками ЭЦ, дежурные стрелочных постов, занятых на маневровой работе. В зависимости от местных условий (путевого развития, способа маневров, объема работы и др.) при наличии исправно действующей радиосвязи разрешается выполнение маневров машинистом и составителем поездов без помощников («в одно лицо»). При этом показатели производительности труда повышаются, однако темпы выполнения маневров во многих случаях снижаются и, следовательно, нормы времени на выполнение маневровых операций могут возрастать. Поэтому решение о переводе бригады на работу «в одно лицо» должно приниматься на основе технико-экономического анализа всех возможных последствий.

Территорию крупных станций обычно делят по назначению и характеру работы на отдельные *маневровые районы*. Маневровые бригады при этом закрепляются за определенными районами. Это способствует выработке навыков и приемов работы, повышающих производительность труда на маневрах, лучшему знанию местных условий работы. Однако такая специализация бригад не является жесткой. Как правило, машинисты и составители поездов обучаются особенностям работы в любом районе станции, чтобы обеспечить взаимозаменяемость и слаженность в их работе.

Все вопросы организации маневровой работы на станции должны решаться исходя из условий обеспечения безопасности движения. Важнейшими условиями обеспечения безопасности движения при маневрах являются:

- соблюдение установленных допустимых скоростей движения;
- строгое разграничение районов работы маневровых локомотивов, обязанностей и ответственности руководителей маневровой работой;
- соблюдение порядка передвижения маневровых составов по станционным путям, из одного района в другой и др.;
- правильная постановка и закрепление вагонов от ухода на станционных путях, включая вагоны с опасными грузами.

3.4. Основы теории маневров

3.4.1. Виды маневровых передвижений

В процессе выполнения маневровых операций осуществляются многократно повторяющиеся передвижения маневрового локомотива с вагонами (или без них) с одного пути на другой или последовательного передвижения вдоль одного пути. Для изучения и нормирования этих операций их расчлняют на составляющие. Простейшим элементом маневров является *маневровой полуреис*.

Маневровым полуреисом называются передвижение маневрового состава (одиночного локомотива) без перемены направления движения (рис. 3.2).

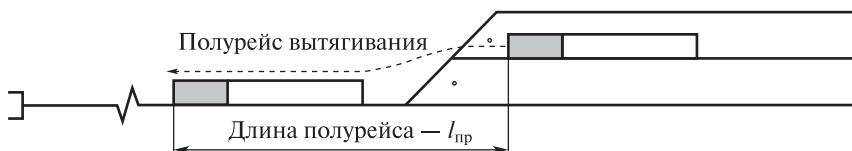


Рис. 3.2. Маневровый полуреис

Передвижение маневрового состава (локомотива) с одного пути на другой с переменной направления следования называется *маневровым рейсом* (рис. 3.3). Каждый рейс состоит из двух полуреисов. Различают *полуреисы* и *рейсы рабочие*, когда передвижение выполняется с вагонами, и *холостые*, совершаемые одиночным локомотивом.

По назначению и характеру передвижения выделяют следующие виды полуреисов.

Вытягивание — передвижение маневрового состава с пути парка на вытяжной (или другой) путь за разделительную стрелку для

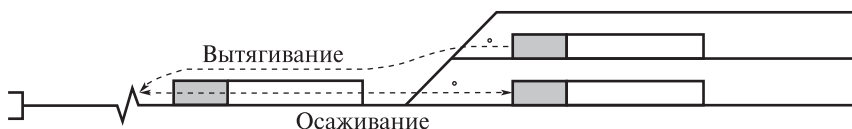


Рис. 3.3. Маневровый рейс

последующего обратного движения (осаживания, толчка или надвига состав) на другой путь (см. рис. 3.3).

Осаживание — передвижение маневрового состава с вагонами впереди для постановки вагонов на путь назначения (см. рис. 3.3);

Толчок — разгон маневрового состава (с локомотивом в хвосте) до определенной скорости и резкое торможение, в результате чего заранее отцепленный вагон (группа вагонов) по инерции следует на путь назначения;

Оттягивание — передвижение маневрового состава с локомотивом впереди от разделительной стрелки в сторону вытяжного пути с целью освобождения части пути для продолжения сортировки вагонов;

Перестановка — следование маневрового состава из одного парка (пути) в другой последовательно расположенный парк (путь);

Надвиг состава — передвижение вагонов с локомотивом в хвосте (сзади) к горбу сортировочной горки для последующей их сортировки (ропуска с горки);

Заезд локомотива — следование локомотива без вагонов к составу для прицепки и выполнения маневров.

Скорость движения маневрового состава при выполнении полурейса зависит от многих факторов, а именно: от допустимой скорости движения, установленной нормативными документами, от длины полурейса, величины маневрового состава и наличия в нем вагонов, требующих особой осторожности, с учетом погодных условий. Возможные режимы движения маневрового состава и типы полурейсов представлены в виде графиков изменения скорости $V = f(l_{\text{пр}})$ на рис. 3.4.

При полурейсе типа РТ (разгон—торможение) состав разгоняется и по достижении нужной (расчетной) скорости разгона V_p производится торможение состава до его остановки. При наличии резерва времени вместо торможения состава может быть выключена тяга, и состав до остановки движется по инерции (полурейс типа РИ—разгон—инерция).

Полурейсы типа РУТ и РУИ выполняются при значительной длине полурейса, когда после разгона до установленной скорости V_y маневровый состав проследует с этой скоростью расстояние l_y до начала торможения (РУТ) или выключения тяги (РУИ).

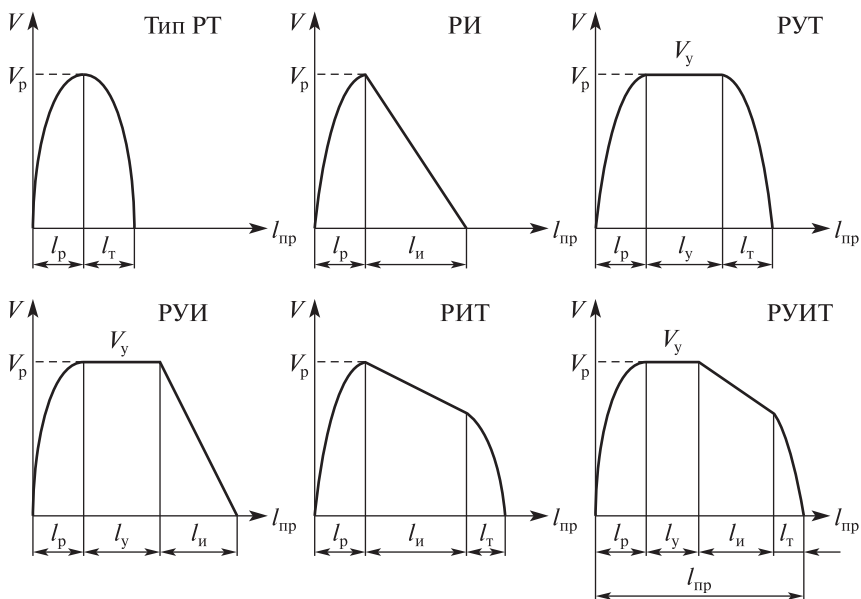


Рис. 3.4. Типы полурейсов: РТ — разгон—торможение; РИ — разгон—движение по инерции; РУТ — разгон—движение с установленной скоростью—торможение; РУИ — разгон—движение с установленной скоростью—движение по инерции; РИТ — разгон—движение по инерции—торможение; РУИТ — разгон—движение с установленной скоростью—движение по инерции—торможение

В полурейсе типа РИТ остановка состава включает оба элемента: и движение по инерции, и торможение. Наиболее универсальным является полурейс типа РУИТ, который включает все возможные элементы.

Полурейсы типа РТ и РИ применяются при выполнении маневров толчками.

Полурейсы типа РИ и РУИ, при которых некоторое расстояние маневровый состав проходит по инерции (при выключенной тяге), обеспечивают экономию топлива по сравнению с полурейсами типа соответственно РТ и РУТ, но затраты времени на маневры больше.

Тип полурейса выбирается в зависимости от назначения и характера маневровых операций, от расстояния передвижения и с учетом многих других факторов.

Оптимальным считается такое сочетание элементов полурейса и их продолжительности, при котором обеспечиваются наименьшие приведенные затраты на выполнение полурейса.

3.4.2. Технология сортировки вагонов на вытяжных путях

На безгорочных сортировочных и участковых станциях переработка вагонопотоков выполняется с использованием вытяжных путей. Маневры по сортировке вагонов на вытяжных путях выполняются способом *осаживания* или *толчками*.

При маневрах способом осаживания состав вытягивается на вытяжной путь (за стрелку № 20 на рис. 3.5) для постановки каждого вагона (отцепа) на путь назначения маневровый локомотив с вагонами впереди заезжает (осаживает состав) на этот путь. На месте постановки вагонов маневровый состав останавливается, отцепляемый вагон (группа вагонов) закрепляется от ухода, после чего остающиеся на пути вагоны отцепляются и маневровый состав вытягивается обратно на вытяжной путь для последующего осаживания на путь назначения очередного отцепа. Цикл «вытягивание-осаживание» повторяется до постановки на путь назначения последнего вагона (отцепа) расформируемого состава (рис. 3.5).

Для сортировки состава со второго пути, состоящего из четырех отцепов (групп) на пути 4 потребовалось выполнить 9 полурейсов.

Маневры осаживанием связаны с большой затратой времени на маневровые операции и применяются в следующих случаях:



Рис. 3.5. Последовательность маневровых передвижений при расформировании состава со 2 пути способом осаживания

- при маневрах на путях с неблагоприятным профилем и на всех путях, где не разрешена работа толчками (на путях с уклонами, не имеющих изоляции от маршрутов движения поездов и др.)
- при маневрах с вагонами, требующими особой осторожности, которые запрещено спускать с горки и толкать при маневрах;
- при работе руководителя маневров в одно лицо, без помощников.

В остальных случаях маневры могут выполняться более производительным способом с использованием толчков локомотива.

В зависимости от длины вытяжного пути и его продольного профиля эти маневры выполняются способом изолированных (одиночных) толчков или серийными толчками.

Маневры *изолированными* (одиночными) *толчками* могут выполняться на непрофилированном вытяжном пути, вмещающем длину маневрового состава. Состав вытягивают на вытяжку за разделительную стрелку (рис. 3.6), останавливают и составитель расцепляет автосцепку между первым от хвоста отцепом и остальным составом. После приготовления маршрута на соответствующий путь по команде составителя состав разгоняют до 10—15 км/ч и резко тормозят локомотивом до остановки. Происходит толчок, в результате которого отцепленный вагон (группа вагонов) по инерции следует на путь по назначению, где его должен остановить в нужном месте помощник составителя (регулировщик скорости движения вагонов) с помощью ручных тормозных башмаков.

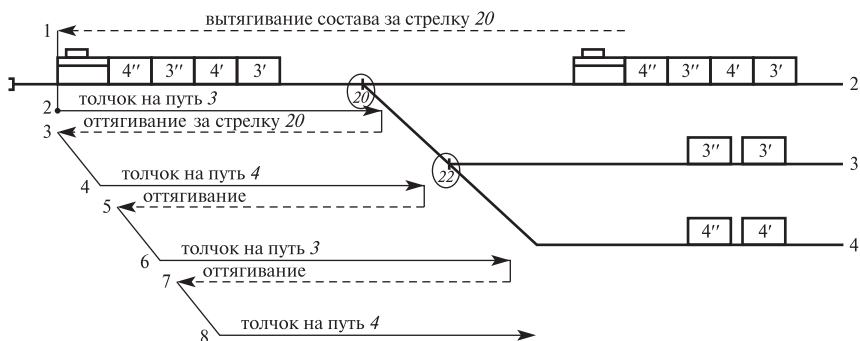


Рис. 3.6. Последовательность маневровых передвижений при расформировании состава одиночными толчками

После каждого толчка маневровый состав оттягивают обратно на вытяжку для выполнения очередного толчка. Таким образом, при маневрах одиночными толчками повторяется цикл «толчок—оттягивание» (рис. 3.6).

Тот же состав, что и на рис. 3.5 рассортирован за 8 полурейсов без заезда локомотива на пути 3 и 4.

Время на маневры при этом сокращаются на 20—40 % по сравнению с осаживанием. Однако в помощь составителю здесь требуется, по крайней мере, один помощник для торможения. Кроме того, из-за неточности торможения между отцепами на пути могут оставаться просветы (окна) для ликвидации которых требуется периодически осаживать вагоны.

Графически процесс расформирования состава изолированными (одиночными) толчками представлен на рис. 3.7.

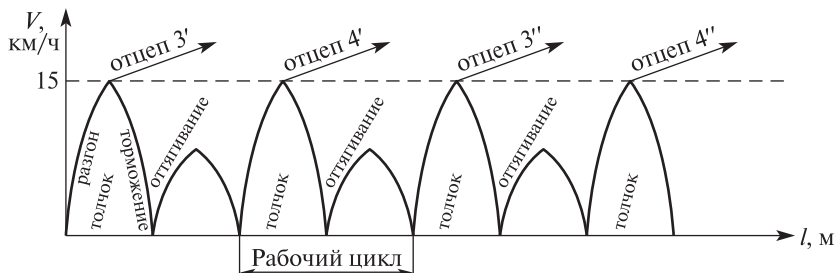


Рис. 3.7. График изменения скорости движения маневрового состава при сортировке вагонов одиночными толчками

Для маневров *серийными толчками* требуется более длинный вытяжной путь (примерно на 200 м больше длины маневрового состава) и желательно с уклоном 2,5—4 ‰ в сторону сортировочных путей. При наличии такой вытяжки после вытягивания на нее состава между хвостовым вагоном и разделительной стрелкой имеется достаточное расстояние, чтобы сделать не один толчок (как на рис. 3.7), а серию из 3—4 толчков без оттягивания состава. При этом маневровый состав после каждого разгона тормозится не до полной остановки, а до скорости около 5 км/ч. В этот момент составитель поездов отцепляет очередной отцеп и выполняется следующий разгон—торможение (толчок). Процесс расформирования

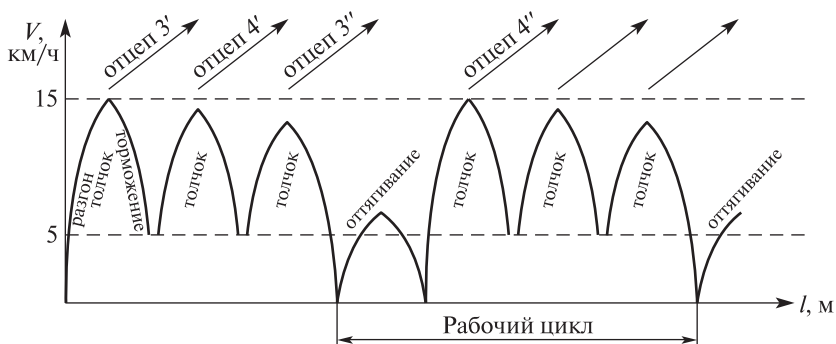


Рис. 3.8. График изменения скорости движения маневрового состава при сортировке вагонов серийными толчками

состава способом серийных толчков представлен в виде графика на рис. 3.8.

На вытяжке, имеющей уклон в сторону сортировки, скорости разгона при толчках уменьшаются, за счет чего число толчков в одной серии может увеличиваться до 5—7. Время на маневры сокращается на 25—30 % по сравнению с одиночными толчками и в 2,5 раза по сравнению с осаживанием.

Из опыта прошлого известны, кроме того, такие способы сортировки вагонов на вытяжных путях, как многогруппные изолированные толчки, способ непрерывной сортировки вагонов, при которых время на сортировку вагонов может быть сокращено еще на 15—20 % в сравнении с серийными толчками. При этом на вытяжных путях оборудуются тормозные позиции для регулирования скорости движения отцепов и создания нужных интервалов между ними.

Маневры при этих способах сортировки являются более сложными в исполнении (для всех участников). Потому в настоящее время при недостатке перерабатывающей способности вытяги на ней строят горку малой мощности.

Скорость разгона при толчке должна быть такой, чтобы отцеп проследовал по инерции до нужного места пути, и в то же время скорость сцепления его со стоящими вагонами не превысила допустимой (до 5 км/ч).

Необходимую скорость разгона при толчке V_p , км/ч, можно определить из условия равенства кинетической энергии отцепа в мо-

мент разгона (Θ_k) и работы сил сопротивления движению отцепа ($W_{\text{отц}}$):

$$\Theta_k = 1000 Q_{\text{отц}} \frac{V^2}{2}, \quad (3.2)$$

$$W_{\text{отц}} = Q_{\text{отц}} \frac{q}{1+\nu} l_{\text{ин}} \omega, \quad (3.3)$$

где $Q_{\text{отц}}$ — вес отцепа, т;

$\frac{q}{1+\nu}$ — ускорение свободного падения с учетом влияния вращающихся частей вагонов, м/с² (9,5—9,7 для груженых и 8,7—9,0 для порожних вагонов);

ω — суммарное удельное сопротивление вагонов движению, кг/т;

$l_{\text{ин}}$ — расстояние следования отцепа по инерции от места его отрыва от состава до места остановки на пути назначения, м.

Приравняв Θ_k к $W_{\text{отц}}$ и преобразуя результат, получим

$$V_p = \sqrt{\frac{l_{\text{ин}} \omega}{4,17}}. \quad (3.4)$$

При наличии уклона пути — i в сторону сортировки от места отрыва отцепа, его величину следует вычесть в подкоренном выражении из основного удельного сопротивления вагона, то есть $\omega - i$.

3.4.3. Технология маневров на сортировочной горке

Движение отцепов с сортировочной горки осуществляется в основном за счет действия составляющей силы тяжести вагона, находящегося на пути с уклоном i ‰ (рис. 3.9). Величина этой силы численно равна произведению веса вагона (отцепа) Q , т, на величину уклона пути i , т.е.

$$P = Qi. \quad (3.5)$$

Из рис. 3.9 следует, что $P = Q \sin \alpha$. А при малых углах α , которые присущи продольному профилю сортировочной горки, длина гипотенузы близка к длине катета треугольника и, следовательно,

$$\sin \alpha \cong \text{tg} \alpha \cong i.$$

Часть движущей силы P погашается на преодоление суммарного сопротивления движению W . Оно включает:

— сопротивления от железнодорожного пути (на стыках рельсов, стрелках, кривых участках);

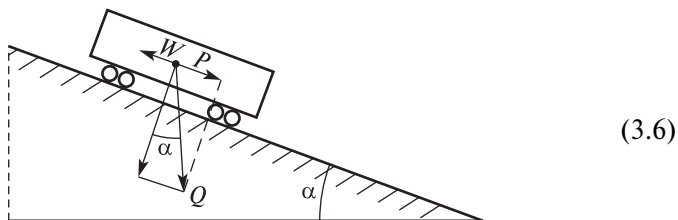


Рис. 3.9. Силы, действующие на скатывающийся с горки вагон

- основное сопротивление вагонов (трение в буксах и на рельсах);
- сопротивление от воздушной среды, в том числе ветра.

Избыточная движущая сила должна погашаться путем торможения вагонов на специальных тормозных позициях (ТП). На горках повышенной и большой мощности оборудуются три тормозные позиции (рис. 3.10). Торможение скатывающихся с горки вагонов на немеханизированных горках осуществляется с помощью ручных тормозных башмаков. Для укладки башмаков под колеса движущихся вагонов используют специальные вилки или полуавтоматические *башмаконакладыватели*.

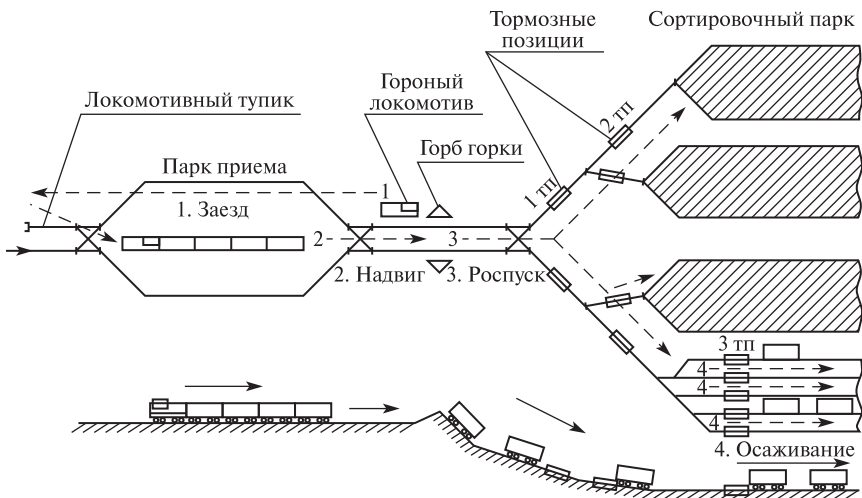


Рис. 3.10. Схема маневровых передвижений при сортировке вагонов с горки

На механизированных горках тормозные позиции оборудуют вагонными замедлителями, управляемыми операторами с пульта горочного поста.

На автоматизированных горках управление замедлителями на всех тормозных позициях осуществляется системой автоматического регулирования скорости скатывания отцепов (АРС).

Технология сортировки вагонов с горки следующая. Все составы, подлежащие расформированию, принимаются в парк приема, где производится подготовка составов к расформированию. В процессе расформирования с горки выполняются последовательно полурейсы: заезд локомотива к составу, надвиг состава на горку, роспуск состава, сортировка вагонов и осаживание отцепов. При заезде горочный локомотив от горба горки следует по свободному (ходовому) пути парка приема в локомотивный тупик, а из тупика — обратно к составу в парк приема. После прицепки локомотива состав надвигают до горба горки. Перед горбом горки на ходу расцепляют состав на отцепы, которые затем скатываются на пути сортировочного парка по назначению.

Отцепом называется отдельный вагон или группа сцепленных между собой вагонов, следующих при сортировке на один путь назначения.

По спускной части горки отцепы следуют с разными скоростями, в зависимости от их массы. При повышении установленной скорости движения, а также для создания интервалов между отцепами (для перевода стрелок) производится торможение отцепов на тормозных позициях. В результате вагоны на сортировочных путях могут следовать либо до сцепления со стоящими там вагонами, либо останавливаться на расстоянии один от другого. Возникает необходимость сцепления этих вагонов и продвижения их в глубину парка с целью освобождения путей для роспуска очередных составов, то есть выполнять операцию *осаживания*. По опыту работы горок осаживание выполняется не после каждого роспуска, а после роспуска 3—4 составов.

В случае, когда парк приема расположен параллельно сортировочному, кроме указанных полурейсов, перед надвигом выполняется *вытягивание состава* из парка приема на горочный вытяжной путь.

Процесс расформирования состава на сортировочной горке можно представить в виде технологического графика работы горки (рис. 3.11).

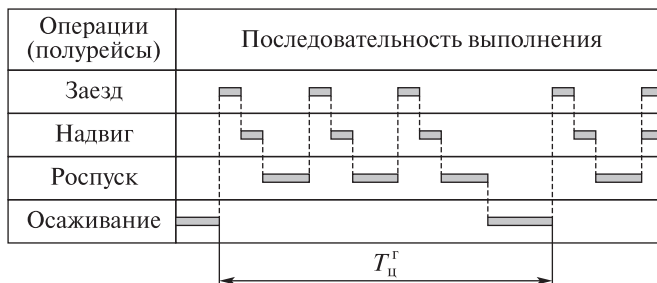


Рис. 3.11. Общий вид технологического графика работы горки при одном горочном локомотиве

По технологическому графику находят продолжительность горочного цикла — $T_{\text{ц}}^{\Gamma}$, то есть время на выполнение характерной для данного графика группы операций, расположение которых на графике повторяется. По величине $T_{\text{ц}}^{\Gamma}$ можно определить среднее время занятия горки расформированием одного состава и перерабатывающую способность сортировочной горки.

3.5. Нормирование продолжительности маневров

Способы нормирования маневров

Нормирование маневров заключается в определении затрат времени на выполнение маневровых операций. Это необходимо для правильной организации маневровой работы, планирования стимулирования, оценки и оплаты труда маневровых бригад. В основе нормирования применяется разложение маневров на простейшие элементы — полурейсы и операции. Таким образом, задача сводится к определению продолжительности этих элементов.

Для определения продолжительности маневровых передвижений используют два основных способа: хронометражные наблюдения и тяговые расчеты.

Для нормирования продолжительности полурейса ($t_{\text{пр}}$) **способом хронометража**, по каждому виду полурейса проводят серию наблюдений. Объектом наблюдений является маневровый состав, в котором меняется лишь число вагонов. Время начала и конца каждого полурейса, а также число $m_{\text{с}}$ вагонов в маневровом составе фиксируют в специальной карточке (журнале) наблюдений. По каждому

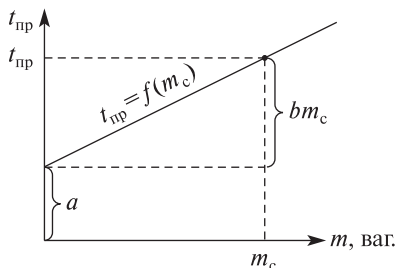


Рис. 3.12. Зависимость продолжительности полурейса от числа вагонов в маневровом составе

наблюдению определяют продолжительность полурейса. Затем эти данные в виде точек наносят на поле графика, по оси абсцисс которого откладывают m_c , а по оси ординат — продолжительность полурейса — $t_{пр}$ (рис. 3.12).

Линия, соединяющая места наибольшего скопления этих точек, представляет собой прямую $t_{пр} = f(m_c)$

$$t_{пр} = a + bm_c, \quad (3.7)$$

где a — часть времени полурейса, приходящаяся на перемещение локомотива (при $m_c = 0$), мин;

b — часть времени полурейса, приходящаяся на передвижение каждого вагона маневрового состава, мин.

Более точно параметры a и b можно определить методом наименьших квадратов.

Полученные таким способом параметры a и b относятся только к одному виду полурейса, по которому проводились наблюдения и только для одной вытяги.

Для нормирования других видов полурейсов и в других маневровых районах нужно проводить аналогичные хронометражные наблюдения.

Этот способ нормирования маневров является достаточно трудоемким, связан со значительными затратами средств и времени. Его целесообразно применять в тех случаях, когда определить продолжительность полурейса или элементарной операции не удастся прямым расчетом или путем их моделирования.

При использовании **тяговых расчетов** продолжительность полурейса может определяться аналитически по формулам или графически построением кривых $V = f(l_{пр})$ и $t_{пр} = f(l_{пр})$.

Продолжительность полурейса универсального типа складывается из суммы времени на все составляющие его элементы: разгон (t_p), движение с установившейся скоростью (t_v), движение по инер-

ции ($t_{\text{и}}$) и торможение ($t_{\text{т}}$). Исходя из зависимости между силами тяги и сопротивления при движении подвижного состава:

$$t_{\text{п}} = \frac{V_{\text{п}}}{2(f_{\text{к}} - \omega)}, \quad (3.8)$$

$$t_{\text{у}} = \frac{0,06l_{\text{у}}}{V_{\text{у}}}, \quad (3.9)$$

$$t_{\text{ин}} = \frac{V_{\text{п}}}{2\omega}, \quad (3.10)$$

$$t_{\text{т}} = \frac{V_{\text{т}}}{2(b_{\text{к}} - \omega)}, \quad (3.11)$$

где $V_{\text{п}}$ — скорость в конце разгона, км/ч;

$V_{\text{т}}$ — скорость в начале торможения, км/ч;

$V_{\text{у}}$ — установившаяся скорость движения, км/ч;

$f_{\text{к}}$ — удельная касательная сила тяги локомотива, кг/т;

$b_{\text{к}}$ — удельная сила торможения, кг/т;

ω — удельное сопротивление движению вагонов и локомотива, кг/т.

Величины $f_{\text{к}}$, $b_{\text{к}}$ и ω могут приниматься согласно рекомендуемым в тяговых расчетах. Однако сложность аналитических расчетов заключается в том, что в большинстве случаев неизвестны реализуемые при маневровых передвижениях скорости $V_{\text{п}}$, $V_{\text{т}}$ и $V_{\text{у}}$.

Поэтому для определения скоростей движения по времени применяют графическое моделирование этих параметров при выполнении полурейса. Сначала по тяговым характеристикам локомотива с учетом продольного профиля пути, величины маневрового состава и его веса строят график изменения скорости $V = f(l_{\text{пр}})$ (рис. 3.13). На основании этой кривой строится график зависимости $t_{\text{пр}} = f(l_{\text{пр}})$.

Нормирование маневров с помощью тяговых расчетов дает лучшие результаты при значительной длине полурейса, т.е. когда маневровый состав часть пути проходит с установившейся скоростью.

На практике для определения времени на выполнение маневровых операций используют обобщенные нормативы, рассчитанные по среднестатистическим параметрам.

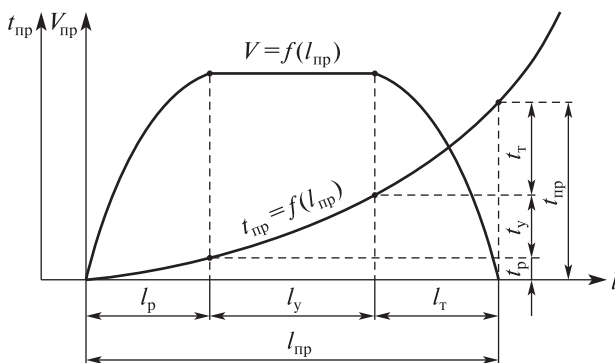


Рис. 3.13. График скорости и времени маневрового полурейса

Время на выполнение маневровой работы можно представить в общем виде:

$$T_{\text{ман}} = \sum_{i=1}^k t_{\text{пр } i} n_i + T_{\text{ПЗ}} + T_{\text{вр}}, \quad (3.12)$$

где $t_{\text{пр } i}$ — продолжительность полурейса i -го вида;

n_i — число полурейсов i -го вида;

k — число видов полурейсов;

$T_{\text{ПЗ}}$ — время на подготовительно-заключительные операции (осмотр вагонов, снятие и постановка средств закрепления и др.).

$T_{\text{вр}}$ — суммарное время перерывов в маневровой работе из-за враждебности маршрутов (пропуск поездов, поездных локомотивов и иные приоритетные передвижения).

Таким образом, для определения нормы времени на выполнение сложных маневров, таких, например, как расформирование состава на вытяжном пути способом серийных толчков, необходимо посчитать, сколько при этом потребуются заездов локомотива, вытягиваний на вытяжку, толчков, оттягиваний состава, определить продолжительность каждого из этих видов полурейсов и суммировать время на их выполнение с учетом времени на подготовительно-заключительные операции.

Расчет суммарного времени на маневровую работу рекомендуется представлять в виде технологической карты, форма которой показана в табл. 3.2.

В графе 1 технологической карты записывают все холостые и рабочие полурейсы, а также все дополнительные операции (осмотр

Таблица 3.2

Технологическая карта на выполнение маневровой работы

Станция..... Маневровый район.....

Вид работы..... (перестановка состава, прицепка и отцепка вагонов, подача и уборка вагонов на грузовых фронтах и путях ремонта и т.п.)

Наименование операций	Полурейс		Длина полурейса, м	Количество вагонов в маневровом составе	Продолжительность выполнения операции	Продолжительность выполнения операции с учетом коэффициента враждебности	Примечание
	начало	конец					
1	2	3	4	5	6	7	8
Общая продолжительность							

и сцепление вагонов, включение и опробование тормозов, закрепление вагонов от ухода и снятие закрепления и т.п.), в последовательности их выполнения в процессе маневровой работы. Каждую операцию заносят в таблицу отдельной строкой с указанием точек начала и конца полурейса, его длины, количества вагонов в маневровом составе, с которым выполняется данное передвижение. Далее в графе 6 указывается расчетное время на полурейс или дополнительную операцию. При этом, время на полурейсы, выполняемые с пересечением враждебных маршрутов (обычно поездных), умножается на коэффициент враждебности $K_{вр}$, который определяется по формуле:

$$K_{вр} = 1 + T_{вр} / (1440 - T_{пер}), \quad (3.13)$$

где $T_{вр}$ — суммарное время на операции (пропуск поездов), вызывающие перерывы в маневровой работе, мин;

$T_{пер}$ — суммарное время технологических перерывов в работе маневрового локомотива на данном пересечении маршрутов (смена бригад, экипировка, работа в других маневровых районах), мин.

Полученная таким путем продолжительность полурейса учитывает задержки маневров по враждебности маршрутов, записывается в графу 7 технологической карты и суммируется при подсчете общей продолжительности маневровой работы.

3.6. Обеспечение техники безопасности при маневрах

Выполнение маневровой работы связано с повышенной опасностью как для ее непосредственных исполнителей, так и для других работников, попадающих в зону маневровых передвижений. Это обусловлено тем, что многие действия (операции) при маневрах связаны с непосредственным контактом работника с движущимися вагонами (проезд на ступеньке вагона, закрепление или торможение вагонов ручными башмаками, сцепление и расцепление вагонов и др.).

Чтобы избежать травматизма работников при маневрах необходимо:

- добиваться того, чтобы каждый работник хорошо освоил правила техники личной безопасности по выполняемой им работе и строго их соблюдал;

- систематически контролировать соблюдение работниками правил техники безопасности, выявлять корни причин нарушений и принимать меры к их устранению;

- обеспечить содержание рабочих мест, постоянных проходов, междупутий в надлежащем порядке (не допуская захламленности, гололеда и др.).

- создавать в соответствии с действующими нормативами необходимые санитарно-технические условия на рабочих местах (в парках) и в бытовых помещениях (освещение, отопление и др.);

- своевременно обеспечивать работников спецодеждой, обувью;

- не допускать нарушения установленного режима труда и отдыха работников;

- всякое изменение технологии работы тщательно анализировать с точки зрения обеспечения требований техники безопасности и не допускать к работе лиц без их соответствующего обучения (подготовки).

Реализация на станции этих и других требований по созданию безопасных условий труда и обеспечению техники личной безопасности работников является важнейшей обязанностью руководителей станции.

Первейшее место в этой работе занимает обучение и воспитание работников смен. Конечной целью обучения является не только четкое знание работниками правил техники безопасности, умения

применять безопаснее приемы работы, но и воспитания у них такого отношения к работе, чтобы соблюдение правил техники личной безопасности стало для них осознанной нормой поведения в любых производственных ситуациях.

Правила техники личной безопасности для работников станции излагаются в должностных и местных инструкциях, технологических картах, а также в инструкциях о порядке пользования устройствами и техническими средствами.

Для работников, занятых на маневровой работе, необходимо знание правил техники безопасности по следующим видам работ:

- при нахождении на территории станции, при проходе вдоль путей и переходе через ж.-д. пути;
- при сцеплении и расцеплении подвижного состава и разъединении рукавов тормозной магистрали;
- при торможении вагонов ручными тормозными башмаками;
- при закреплении вагонов от ухода ручными башмаками и механизированными средствами;
- при сопровождении маневрового состава;
- при маневрах с вагонами, требующими особой осторожности;
- при маневрах в местах производства грузовых операций и путевых работ;
- при маневрах на электрифицированных путях.

Ответственным за обеспечение техники безопасности работников в процессе выполнения маневровой операции является руководитель маневров. С планом работы по каждой операции он обязан до ее начала ознакомить всех исполнителей с использованием установленных для этого средств связи. Об изменении плана маневров причастные работники также должны быть своевременно оповещены.

Контрольные вопросы

1. Как подразделяются маневры по назначению выполняемых операций?
2. Какие путевые устройства используют для выполнения маневров?
3. С помощью каких технических средств выполняются маневры?
4. В чем состоят основные требования к организации маневровой работы на станции?

5. Что называют маневровым полурейсом и какие бывают полурейсы по их назначению и характеру передвижения?

6. Какими способами может выполняться сортировка вагонов с вытяжного пути?

7. При каких условиях может выполняться сортировка вагонов с вытяжного пути толчками?

8. Какие маневровые полурейсы выполняют при сортировке вагонов с горки?

9. Какими способами нормируют продолжительность полурейса?

10. Как в продолжительности полурейса учитывают задержки маневров из-за враждебности маршрутов?

11. Какие требования необходимо соблюдать, чтобы избежать травматизма людей при маневрах?

Глава 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА РАЗЪЕЗДОВ, ОБГОННЫХ ПУНКТОВ И ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СТАНЦИЙ

4.1. Устройство и работа разъездов

Разъездом называется раздельный пункт на однопутных участках, предназначенный для регулирования движения поездов, обеспечения безопасности движения и заданной (потребной) пропускной способности железнодорожной линии. На разъездах осуществляется скрещение встречных и обгон поездов попутного следования. Кроме скрещения и обгона поездов на разъездах могут производиться посадка и высадка пассажиров.

Для приема и отправления поездов на разъездах предусмотрены один или два приемо-отправочных пути, кроме главного; входные, выходные и маршрутные светофоры; межстанционная и диспетчерская связь; поездная радиосвязь. В зависимости от расположения приемо-отправочных путей различают три типа разъездов: поперечные (рис. 4.1), полупродольные (рис. 4.2), продольные (рис. 4.3).

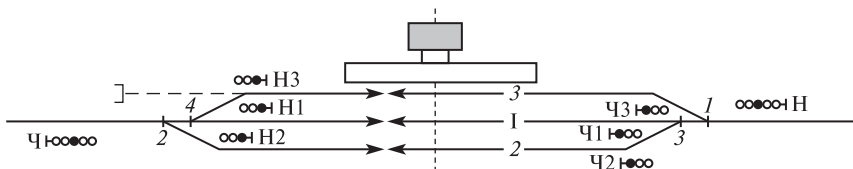


Рис. 4.1. Схема разъезда с поперечным расположением приемо-отправочных путей

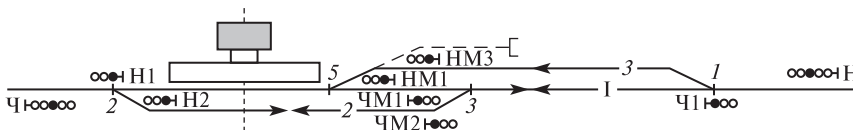


Рис. 4.2. Схема разъезда с полупродольным расположением приемо-отправочных путей

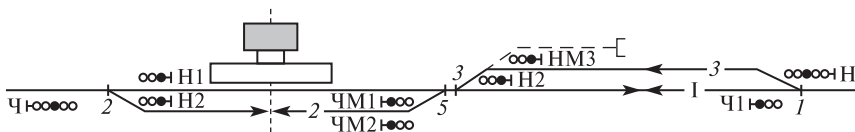


Рис. 4.3. Схема разъезда с продольным расположением приемо-отправочных путей

Разъезды с *поперечным* расположением приемо-отправочных путей требуют небольшой по длине площадки и все пути у них обезличенные, т.е. на них принимают поезда четного и нечетного направлений.

Пассажирские поезда, следующие без остановки, пропускают по главному пути, а идущие с остановкой принимают на третий путь, расположенный у пассажирской платформы (см. рис. 4.1).

В случае, если на подходе к разъезду имеется спуск круче 6‰, то для возможности одновременного приема поездов встречных направлений со стороны, противоположной спуску, должен быть предохранительный тупик, показанный на рис. 4.1 штриховой линией.

Разъезды с *полупродольным* расположением приемо-отправочных путей требуют большей длины площадки, так как пути сдвинуты навстречу движению поездов (рис. 4.2). Величину сдвижки путей устанавливают, чтобы обеспечить на главном пути у пассажирской платформы размещения пассажирского поезда. Приемо-отправочный путь 3 специализируется для приема нечетных поездов. Если на разъезде необходим путь для погрузки или выгрузки вагонов, то его сооружают недалеко от пассажирского здания, т.е. со стороны населенного пункта, как это показано на рис. 4.2.

По сравнению со схемой поперечного типа, на разъезде с полупродольным расположением путей более благоприятные условия для одновременного приема встречных поездов, повышается пропускная способность прилегающих перегонов. К недостаткам разъездов с полупродольным расположением приемо-отправочных путей можно отнести рассредоточенность размещения стрелочных переводов.

Разъезды с *продольным* расположением приемо-отправочных путей отличаются от разъездов с полупродольным расположением путей только бóльшим смещением приемо-отправочных путей

навстречу направлению движения поездов, что сближает стрелочные переводы в середине разъезда (рис. 4.3).

Главный путь используется для безостановочного пропуска грузовых и пассажирских поездов, а также для приема пассажирских с остановкой у пассажирской платформы. Приемо-отправочный путь 3 специализируется для приема нечетных поездов (рис. 4.3). На таких разъездах обеспечивается безопасность одновременного приема встречных грузовых поездов на пути 2 и 3 с остановкой перед центральной горловиной. При неодновременном подходе встречных поездов первый принимают на приемо-отправочный путь с остановкой, а второй пропускают по главному пути без остановки. При одновременном подходе двух грузовых поездов и обгоне одного из них пассажирским грузовые принимают с остановкой соответственно на пути 2 и 3 и после этого пропускают пассажирский.

На участке с диспетчерской централизацией разъезды с продольным расположением приемо-отправочных путей позволяют осуществлять безостановочное скрещение поездов. При этом значительно увеличивается пропускная способность участка, возрастает участковая скорость, снижаются затраты на тягу поездов. На участках, где организуется безостановочное скрещение, требуется удлинить приемо-отправочный путь в сторону перегона, более трудно по времени хода. Пример удлинения показан на рис. 4.4. Общая длина двухпутной части разъезда для безостановочного скрещения определяется в зависимости от скорости входа поездов на разъезд и длины составов.

Стрелочные переводы, по которым поезда при безостановочном скрещении отклоняются на боковые пути, имеют крестовины полных марок (1/18 или 1/22).

Входные стрелки устраивают по принципу правопутного движения, т.е. первая стрелка дает отклонение вправо. В этом случае поезда проходят только по одному противошерстному переводу.

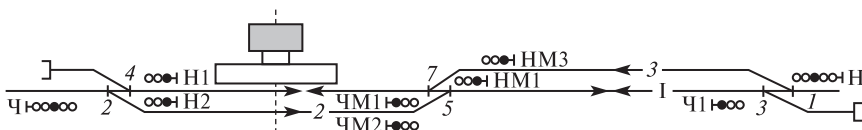


Рис. 4.4. Схема разъезда для безостановочного скрещения поездов

Входные светофоры устанавливают не ближе 50 м от остряка первого противошерстного перевода. На разъездах, где предусмотрено выполнение маневров по отцепке или прицепке вагонов, входной светофор устанавливают на расстоянии от входной стрелки, равном половине длины состава. На электрифицированных линиях входные светофоры устанавливают перед воздушным промежутком, отделяющим контактную сеть перегона от контактной сети разъезда. Границы разъездов определяются входными светофорами.

4.2. Устройство и работа обгонных пунктов

Обгонные пункты на двухпутных участках имеют, кроме главных путей, приемо-отправочные пути для обгона поездов, следующих в попутном направлении с разными скоростями, как правило, для обгона грузовых попутными пассажирскими. Количество обгонных путей зависит от размеров движения на участке и удельного веса пассажирских и других поездов, имеющих более высокие скорости.

В зависимости от числа приемо-отправочных путей и их расположения различают три принципиальные схемы обгонных пунктов: с поперечным расположением приемо-отправочных (обгонных) путей (рис. 4.5), со смещенным расположением путей (рис. 4.6), с одним обгонным путем (рис. 4.7).

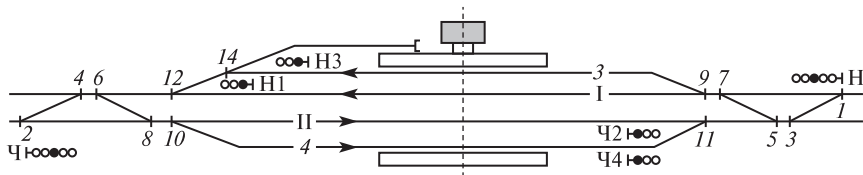


Рис. 4.5. Схема обгонного пункта с поперечным расположением приемо-отправочных путей

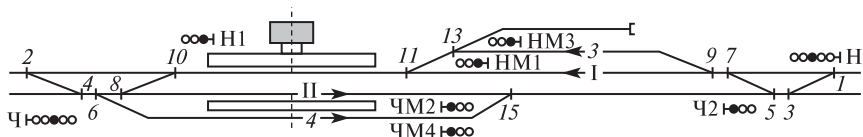


Рис. 4.6. Схема обгонного пункта со смещенным расположением приемо-отправочных путей

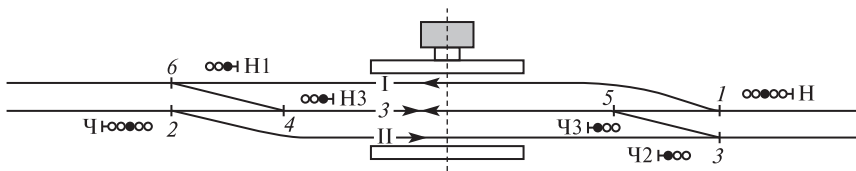


Рис. 4.7. Схема обгонного пункта с одним обгонным путем

Схема с *поперечным* расположением путей — самая распространенная. Такая схема требует небольшой площадки, обеспечивает одновременный обгон поездов обоих направлений. Для проезда поездов с одного главного пути на другой в горловинах обгонного пункта укладывают диспетчерские съезды (стрелки 1/3, 2/4, см. рис. 4.5). Необходимость перевода поездов с одного главного пути на другой возникает в случае ремонта одного из них, а также при потребности сгущенного пропуска группы поездов в одну сторону по обоим главным путям. Марки стрелочных переводов диспетчерских съездов должны быть не круче 1/11.

Схему обгонных пунктов со *смещенным* расположением путей (рис. 4.6) применяют в тех случаях, когда необходимо разместить грузовые площадки по обе стороны от главных путей или облегчить условия разгона поездов после остановки.

Обгонные пункты с *одним* приемо-отправочным путем (рис. 4.7) между главными устраивают при небольших размерах пассажирского движения в трудных топографических условиях. Обгонный путь в этом случае используют для поездов четного и нечетного направлений. Пассажирские платформы располагают сбоку соответствующего главного пути. Границы обгонных пунктов определяются входными светофорами и знаками «граница станции» по каждому направлению. Если участок оборудован двусторонней автоблокировкой, то границей обгонного пункта по каждому главному пути являются входные четные и нечетные светофоры.

4.3. Назначение промежуточных станций

В отличие от разъездов и обгонных пунктов на промежуточных станциях выполняются, кроме технических и пассажирских операций, грузовые и коммерческие.

К техническим операциям на промежуточных станциях относят: прием, отправление, пропуск грузовых и пассажирских поездов; маневры со сборными и вывозными поездами; маневры по подаче и уборке вагонов от грузовых фронтов. К грузовым и коммерческим операциям относят: выгрузку, погрузку и хранение груза, оформление перевозочных документов. Пассажирские операции включают: продажу билетов, посадку и высадку пассажиров, прием, хранение и выдачу багажа и почты.

Для выполнения перечисленных операций промежуточные станции оснащены соответствующими техническими устройствами и средствами: путевое развитие (главные пути, приемо-отправочные и вытяжные, а также подъездные пути промышленных предприятий); погрузочно-выгрузочные устройства (пакгаузы, повышенные платформы, открытые площадки); здания (пассажирское здание, служебные помещения, багажное отделение); устройства СЦБ и связи; маневровые локомотивы.

Основными документами, регламентирующими работу промежуточных станций, являются ТРА и технологические карты. Для промежуточных станций, к которым прилегают крупные промышленные предприятия, разрабатывают единый технологический процесс (ЕТП) работы станции и подъездного пути.

На линиях с пригородным движением промежуточные станции, на которых осуществляется оборот составов пригородных поездов, называют *зонными*. На таких станциях укладывают дополнительные пути для отстоя пригородных составов.

Типовые вокзалы промежуточных станций имеют площадь от 150 до 400 м². Грузовые устройства общего пользования включают грузовой склад (пакгауз), платформу или площадку для навалочных грузов, контейнеров.

4.4. Основные типы промежуточных станций

В зависимости от взаимного расположения приемо-отправочных путей различают три типа промежуточных станций: *поперечные*, *продольные* и *полупродольные*. По расположению пассажирского здания и грузовых устройств станции бывают двух видов: с расположением грузовых устройств со стороны пассажирского здания, либо с противоположной стороны. Кроме того, промежуточные

станции на однопутных участках несколько отличаются от станций двухпутных линий.

На рис. 4.8 показаны принципиальные схемы путевого развития промежуточных станций однопутных участков.

Станции *поперечного* типа (рис. 4.8, а) располагают на относительно небольшой площадке, протяженность которой определяется длиной приемо-отправочных путей с учетом стрелочных горловин.

Грузовые устройства могут располагаться как со стороны пассажирского здания, так и с противоположной стороны. Предпочтительным является второй вариант, в котором имеется возможность при увеличении грузовой работы осуществлять развитие устройств в противоположную от пассажирского здания (населенного пункта) сторону.

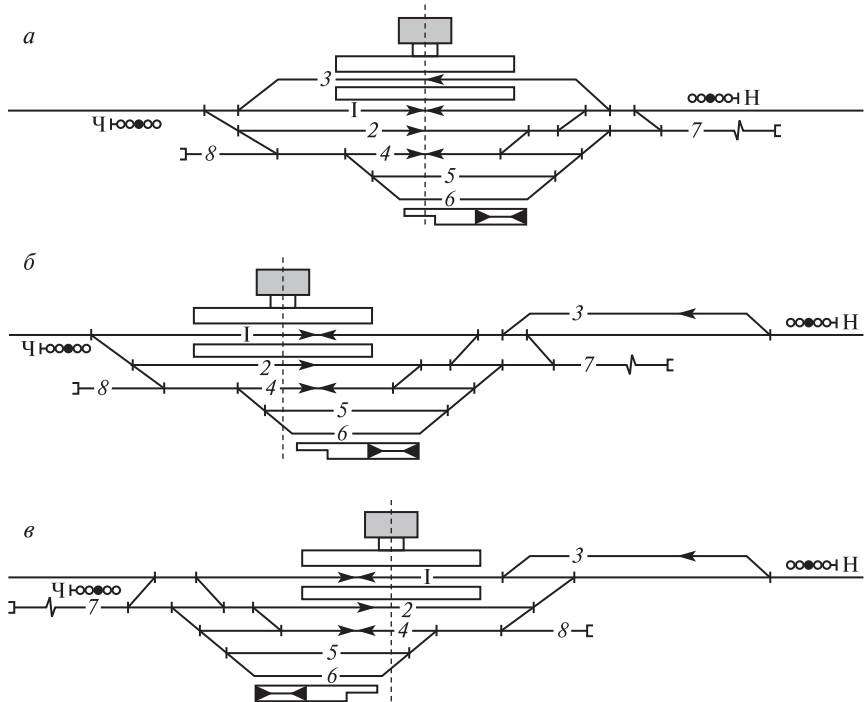


Рис. 4.8. Принципиальные схемы путевого развития промежуточных станций однопутных участков

Станции *продольного* типа (рис. 4.8, б) требуют более протяженной площадки и дополнительной территории для размещения стрелочных горловин. На таких станциях пути для пропуска пассажирских поездов и приема грузовых, в том числе сборных и вывозных, а также грузовые устройства располагаются на основной площадке напротив пассажирского здания. На этих путях осуществляется маневровая работа. Для выполнения маневровых передвижений имеется вытяжной путь (7) полезной длиной до половины состава грузового (сборного, вывозного) поезда.

Станции *полупродольного* типа (рис. 4.8, в) располагаются на меньшей площадке, чем станции продольного и большей, чем станции поперечного типа. При этом нет прямого выхода с приемо-отправочных путей четного направления (2; 4) на путь нечетного направления (3).

Станции продольного и полупродольного типа обладают определенными преимуществами перед станциями поперечного типа. На таких станциях создаются более безопасные условия для одновременного приема поездов противоположных направлений при скрещении, пропуске длиннооставных и сдвоенных поездов, более благоприятные условия для пассажиров размещения грузовых устройств с возможностью их дальнейшего развития.

Такие станции позволяют организовывать безостановочное скрещение поездов, что значительно поднимает как участковую скорость, так и пропускную способность однопутной линии.

Двухпутные линии, как правило, появляются в результате прокладки второго главного пути на существующих однопутных участках. Поэтому схемы путевого развития промежуточных станций двухпутных линий аналогичны схемам станций однопутных участков.

На рис. 4.9 приведены принципиальные схемы промежуточных станций двухпутных участков с поперечным (а), продольным (б) и полупродольным (в) расположением приемо-отправочных путей. На двухпутных линиях сооружение грузовых устройств со стороны пассажирского здания на станциях поперечного типа является нецелесообразным с точки зрения дальнейшего развития станции.

Схемы путевого развития существующих промежуточных станций изменяются при их реконструкции, связанной с внедрением других видов тяги, строительством второго главного пути, развитием грузовых устройств, подъездных путей предприятий. При этом

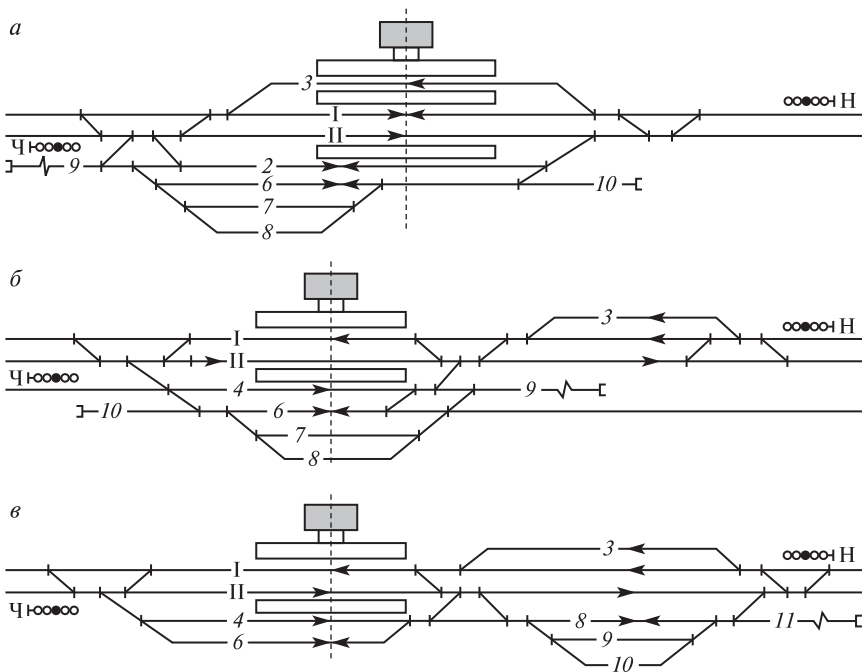


Рис. 4.9. Принципиальные схемы путевого развития промежуточных станций на двухпутных участках железнодорожных линий

могут изменяться: конструкция стрелочных горловин, длина приемо-отправочных путей, устройства связи, автоматики и телемеханики.

4.5. Выполнение основных операций на промежуточных станциях

Основными техническими операциями на промежуточных станциях являются прием и отправление поездов, пропуск поездов без остановки. Если один поезд принимается с остановкой для пропуска встречного, такая операция называется *скрещением*; она характерна для станций на однопутных участках. Скрещением на станциях двухпутных линий происходит без остановки поездов. Если же поезд останавливается для пропуска следом идущего, то такая операция называется *обгоном*. Обгон возможен на станциях как однопутных, так и двухпутных линий.

Приемо-отправочные пути на станциях специализируются по направлениям движения (нечетное, четное). В соответствии с этим установлена нумерация путей, стрелочных переводов, а также входных и выходных, маршрутных и маневровых светофоров.

Организация пропуска поездов и маневровой работы строго регламентируется технико-распорядительным актом (ТРА) станции. Единоличным распорядителем технических операций по движению поездов на промежуточной станции является дежурный по станции (ДСП).

На станциях, оборудованных электрической централизацией (ЭЦ) стрелок и сигналов с изоляцией приемо-отправочных путей, все операции по приготовлению маршрутов для приема и отправления поездов выполняет ДСП. Для этого в помещении ДСП имеется пульт-табло с изображением путевого развития станции, на котором размещены повторители светофоров, кнопки управления стрелками и сигналами, а также другие вспомогательные приборы и устройства. В случае оснащения устройств СЦБ микропроцессорной техникой в помещении ДСП оборудуется автоматизированное рабочее место дежурного по станции (АРМ ДСП). В состав АРМ ДСП входят персональный компьютер (ПК), диспетчерская и межстанционная связь, поездная и маневровая радиосвязь, местная телефонная связь. На экране ПК отображаются путевое развитие станции, повторители входных и выходных, маршрутных и маневровых светофоров, другие функциональные управляющие ячейки.

Маршруты приема задаются заблаговременно, не допуская снижения скорости принимаемого поезда или его остановки у входного светофора. При скрещении двух поездов сначала готовится маршрут приема на боковой путь и открывается входной сигнал для первого поезда. После прибытия этого поезда на боковой путь в полном составе готовится маршрут сквозного пропуска встречному и открывается выходной и входной сигналы. К этому моменту встречный поезд должен находиться на таком расстоянии от входного светофора, чтобы проследовать по станции, не снижая установленной скорости.

Одновременный прием двух встречных поездов разрешается в том случае, когда продолжение их маршрутов не пересекается. Если одновременный прием запрещен, то первым принимается поезд

с менее благоприятными условиями остановки у закрытого входного светофора, или трогания с места.

Для обеспечения безопасности движения заблаговременно прекращаются маневры с выходом на маршрут приема-отправления поезда. Правильность установки стрелок в маршруте и свобода путей контролируется по пульту-табло или на дисплее ПК. В случае неисправности устройств автоматики и телемеханики правильность приготовления маршрута и свобода пути приема проверяет лично ДСП порядком, установленным в ТРА станции.

4.6. Организация работы со сборным поездом

Сборные поезда предназначены для обслуживания промежуточных станций. Такие поезда формируют на ограничивающих данный участок сортировочных или участковых станциях. Вагоны в составе сборного поезда размещают группами в порядке географического расположения промежуточных станций на участке. Сборные поезда обращаются по установленному графику с таким расчетом, чтобы завершение грузовых операций на промежуточной станции заканчивалось к прибытию сборного на станцию. В случае значительной и устойчивой грузовой работы на промежуточной станции для ее обслуживания в графике движения предусматривают вывозные поезда, которые обращаются между данной станцией и ближайшей сортировочной или участковой.

Со сборными поездами на промежуточной станции выполняют следующие операции: прием поезда на специализированный путь, отцепка вагонов и подача их к месту выгрузки, прицепка отправляемой группы, обмен грузовыми документами, опробование тормозов и отправление. При наличии в составе поезда сборно-раздаточного вагона выгрузку и погрузку мелких отправок выполняют без отцепки вагона.

Маневровая работа на промежуточной станции может выполняться поездным локомотивом сборного поезда, маневровым локомотивом, прикрепленным к данной станции или к нескольким соседним станциям, вывозным локомотивом. Порядок выполнения маневров в значительной степени зависит от схемы путевого развития станции и расположения отцепляемых вагонов в составе, а также прицепляемых к поезду с погрузо-выгрузочных путей.

На промежуточной станции полупродольного типа (см. рис. 4.8, в) маневровую работу со сборным поездом выполняют следующим образом. Отцепляемые вагоны расположены в голове состава, прицепляемые стоят на пути 6. Сборный принимается на путь 4. После согласования порядка работы с ДСП и обмена документами руководитель маневров (главный кондуктор ДСД), составитель поездов или помощник машиниста) отцепляет группу вагонов и следует на вытяжной путь 7, затем осаживает их на путь 6, где находятся вагоны, предназначенные для прицепки, и переставляет последние на путь 5. После этого расставляет отцепляемые вагоны на пути 6 под выгрузку, а прицепляемые с пути 5 переставляет на путь 4 к составу сборного поезда. Закончив маневры, машинист с составителем (главным кондуктором) опробуют тормоза и ждут сигнала к отправлению.

Если отцепляемые вагоны находятся в хвосте состава нечетного поезда, то после прибытия на путь 4 локомотив «обгоняется» по пути 2 в нечетную горловину и осаживает состав по направлению к пути 7. Далее выполняют маневры по отцепке и прицепке вагонов, локомотив «обгоняется» по пути 2 в голову состава.



Рис. 4.10. Технологический график работы со сборным поездом на промежуточной станции

Общее время нахождения сборного поезда на промежуточной станции закладывается в график движения и практически составляет от 40 до 60 мин, при наличии двух операций (отцепка и прицепка). При одной операции это время сокращается до 25—30 минут. Технологический график работы со сборным поездом на промежуточной станции показан на рис. 4.10.

На участках, где сборные поезда не сопровождаются главным кондуктором или составителем, документы находятся у машиниста поезда локомотива. Маневры выполняются под руководством начальника станции. Обязанности составителя (главного кондуктора) по отцепке, расстановке, прицепке вагонов, опробованию тормозов выполняет помощник машиниста.

4.7. Опорные промежуточные станции

На линиях с интенсивным движением обращение сборных поездов отрицательно влияет на участковую скорость и пропускную способность участков. Каждая остановка сборного поезда увеличивает продолжительность нахождения его на участке и приводит к съему с графика не менее одного поезда другой категории.

Кроме того, выполнение грузовых операций на каждой промежуточной станции ведет к распылению средств механизации и малоэффективному их использованию. Поэтому уменьшение числа остановок сборного поезда способствует не только увеличению участковой скорости, но и лучшему использованию пропускной способности и средств механизации погрузочно-разгрузочных работ.

В целях интенсификации перевозочного процесса на участках с большими размерами движения эффективной является организация опорных промежуточных станций. Сборный поезд работает только на этих станциях, где вагоны отцепляют в адрес получателей, расположенных как на этой станции, так и на близлежащих промежуточных станциях, где такой поезд не останавливается. Отцепленные на опорной станции вагоны развозятся на близлежащие станции маневровым локомотивом. После выполнения грузовых операций маневровый локомотив собирает вагоны на опорную станцию, где их прицепляют к сборному поезду. Таким образом сокращается число остановок сборного поезда, а объем грузовой работы на промежуточных станциях участка сохраняется.

Ряд малоделятельных станций с незначительной погрузкой и выгрузкой иногда целесообразно закрыть для грузовой работы, которая переносится на опорную станцию. Грузы малоделятельных станций доставляют на опорную станцию автотранспортом. При этом не только сокращается число остановок сборного поезда, но и грузовая работа сосредотачивается на меньшем числе станций.

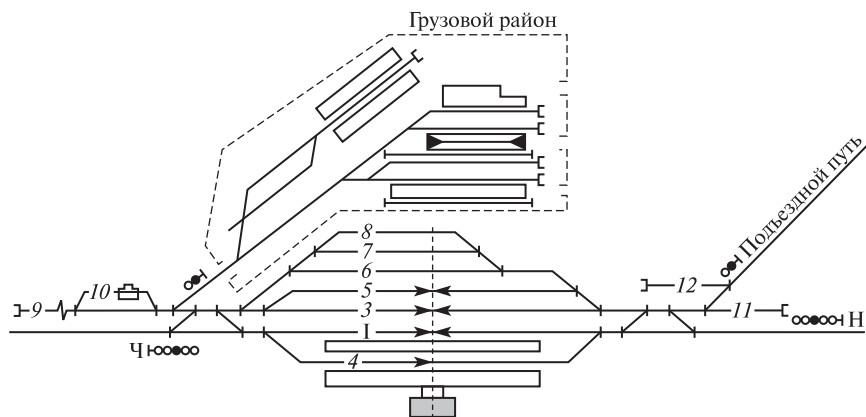


Рис. 4.11. Схема грузового района на промежуточной станции

Опорные станции имеют соответствующее развитие путевого и складского хозяйства, средства механизации. На опорной станции должен быть грузовой район с крытыми складами, платформами для переработки тарных грузов. Место расположения грузового района выбирается с учетом наличия автодорог и их пересечения с железнодорожными путями. Опорные станции с развитыми грузовыми устройствами располагают через 30—40 км в зависимости от наличия и состояния автомобильных дорог. Схема грузового района на опорной промежуточной станции показана на рис. 4.11.

4.8. Показатели работы промежуточных станций

На промежуточной станции выполняют, кроме пропуска поездов, операции по обслуживанию пассажиров, маневры со сборными и вывозными поездами, выгрузку и погрузку грузов. С учетом таких операций для промежуточных станций установлены соответствующие показатели:

- число отправленных пассажиров;
- объем выгрузки и погрузки в вагонах и в тоннах;
- простой местного вагона;
- простой под одной грузовой операцией (грузовой простой);
- коэффициент сдвоенных операций.

Вагоны, с которыми на станции производятся грузовые операции, относятся к категории местных. Нахождение местных вагонов на станции (простой) определяется продолжительностью грузовых и маневровых операций и ожидания отправления со сборным или вывозным поездом.

На рис. 4.12 показан пример нормирования простоя местного вагона на промежуточной станции, которая обслуживается парой сборных поездов. В 7 ч 30 мин с поездом 3401 на станцию прибывает пять груженых вагонов (5/0), которые выгружают и затем грузят. В груженом состоянии они ожидают отправления в четном направлении со сборным поездом 3402 в 16 ч 30 мин. С поездом 3402 в 15 ч 30 мин на станцию поступают десять порожних вагонов (0/10), из которых четыре (4/0) после погрузки отправляются в 8 ч 30 мин со сборным поездом 3401 в нечетном направлении. Шесть груженых вагонов (6/0) ожидают четного поезда 3402, с которым в 16 ч 30 мин отправляются в четном направлении.

Всего на станцию прибывает 15 вагонов ($U_M = 15$ ваг.).

Как следует из рис. 4.12 погрузка составит 15 вагонов ($U_{II} = 15$ ваг.), выгрузка 5 вагонов ($U_B = 5$ ваг.). Количество грузовых



Рис. 4.12. Нормирование простоя грузового вагона на промежуточной станции

операций ($U_{\text{п}} + U_{\text{в}}$) равно 20. От прибытия до отправления местных вагонов затрачено 263 вагоно-часа ($\sum U t_{\text{м}} = 263$ вагоно-часа). Следовательно, простой местного вагона

$$t_{\text{м}} = \frac{\sum U t_{\text{м}}}{U_{\text{м}}} = \frac{263}{15} = 17,5 \text{ ч}, \quad (4.1)$$

Простой местного вагона, приходящийся на одну грузовую операцию (грузовой простой)

$$t_{\text{гр}} = \frac{\sum U t_{\text{м}}}{U_{\text{п}} + U_{\text{в}}} = \frac{263}{20} = 13,2 \text{ ч}. \quad (4.2)$$

Отношение числа грузовых операций к числу местных вагонов называется *коэффициентом двоянных операций* и составляет

$$k_{\text{сд}} = \frac{U_{\text{п}} + U_{\text{в}}}{U_{\text{м}}} = \frac{20}{15} = 1,33; \quad (4.3)$$

преобразуя вышеприведенное выражение, получим

$$t_{\text{м}} = \frac{t_{\text{гр}} (U_{\text{п}} + U_{\text{в}})}{(U_{\text{п}} + U_{\text{в}})} k_{\text{сд}} = k_{\text{сд}} t_{\text{гр}}, \quad (4.4)$$

$$t_{\text{м}} = 1,33 \cdot 13,2 = 17,5 \text{ ч}.$$

При отсутствии двоянных операций $k_{\text{сд}} = 1$. В случае, когда все выгруженные вагоны поступают под погрузку, $k_{\text{сд}} = 2$, т.е. этот коэффициент находится в пределах от 1 до 2 ($1 \leq k_{\text{сд}} \leq 2$).

Контрольные вопросы

1. Какие операции выполняют на промежуточных станциях?
2. На какие типы делят промежуточные станции по схеме путевого развития?
3. Какой порядок приема на станцию встречных поездов на однопутных участках?
4. Как организуется маневровая работа со сборным поездом на промежуточной станции?
5. Для чего на железнодорожном участке выделяются опорные промежуточные станции?
6. Какие существуют показатели работы промежуточных станций?

Глава 5. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ

5.1. Назначение участковых станций

Участковые станции располагают на границах участков обращения локомотивов грузовых поездов или работы локомотивных бригад. Основным назначением участковых станций является обслуживание сквозных транзитных поездов, расформирование и формирование участковых и сборных поездов, смена локомотивов и локомотивных бригад, техническое обслуживание подвижного состава, а также выполнение пассажирских и грузовых операций.

Для выполнения перечисленных операций предусматривают соответствующее путевое развитие и технические устройства. Пути в пределах станции группируются в отдельные парки. Пути для приема и отправления пассажирских поездов располагаются у пассажирского здания (ПЗ). Для отстоя составов местных и пригородных поездов выделяют отдельные пути, как правило, со стороны ПЗ.

По взаимному расположению парков участковые станции так же, как и промежуточные, могут быть поперечного, продольного и полупродольного типов.

На станциях *поперечного* типа (рис. 5.1, 5.2) приемо-отправочные пути для грузового движения разделены на две секции по направлениям движения с самостоятельными выходами на главные пути. Это позволяет в каждой горловине одновременно выполнять несколько операций. Сортировочный парк имеет два вытяжных пути со стороны подхода четных и нечетных поездов. Основные недостатки схемы станции поперечного типа — значительные пробеги поездных локомотивов при их смене, а также необходимость двойных устройств для обслуживания головы поезда.

На грузонапряженных двухпутных линиях со значительным транзитным движением наиболее целесообразными являются станции *продольного* типа (рис. 5.3). По этой схеме приемо-отправочные парки четного и нечетного направлений смещены в противоположные стороны по направлению движения.

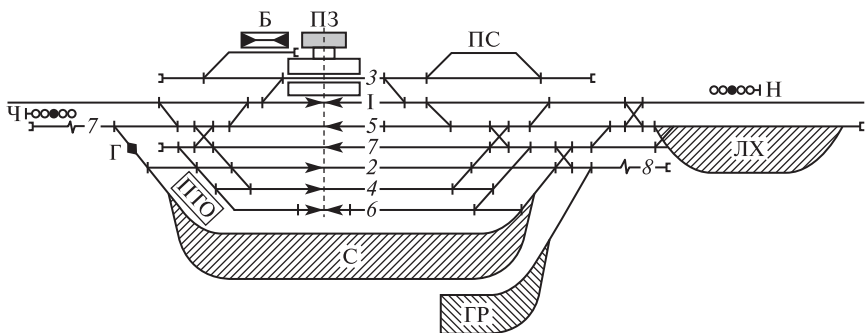


Рис. 5.1. Принципиальная схема путевого развития участковой станции на однопутных участках: ПЗ — пассажирское здание; Б — багажное отделение; ПС — пути отстоя пассажирских составов; С — сортировочный парк; Г — сортировочная горка; ГР — грузовой район; ЛХ — локомотивное хозяйство; ПТО — пункт технического обслуживания вагонов; 7, 8 — вытяжные пути

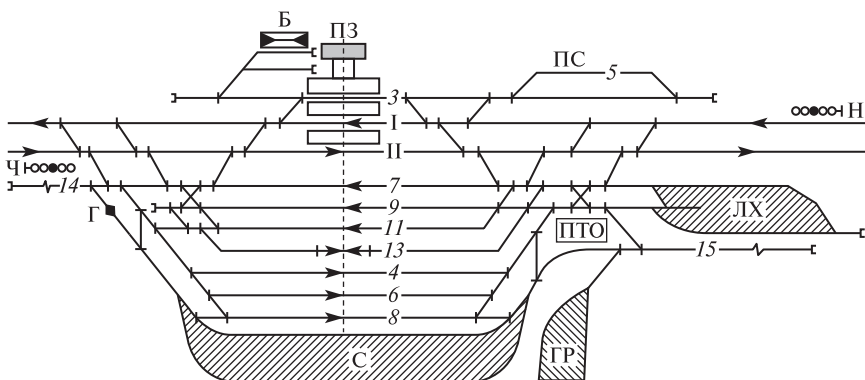


Рис. 5.2. Принципиальная схема путевого развития участковой станции на двухпутных участках

Сортировочный парк и локомотивное депо располагаются с той стороны, откуда больше вагонов поступают в переработку.

Локомотивы прибывающих транзитных поездов располагают в центральной горловине, что более удобно при обслуживании поездов работниками станции и ПТО. Кроме того, здесь имеет мес-

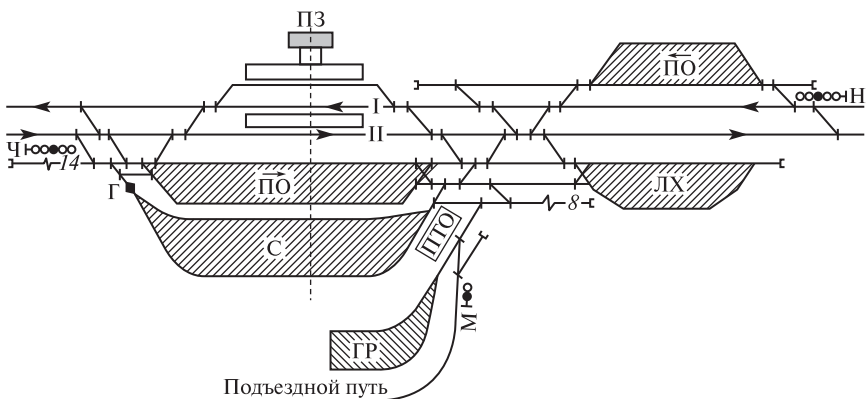


Рис. 5.3. Принципиальная схема путевого развития участковой станции продольного типа на двухпутной линии

то незначительный пробег поездных локомотивов при их смене из-под нечетных поездов под четные и наоборот. К недостаткам такой схемы путевого развития участковой станции можно отнести то, что она требует площадки значительной протяженности.

Промежуточным вариантом между схемами станций поперечного и продольного типов являются схемы *полупродольного* типа (рис. 5.4).

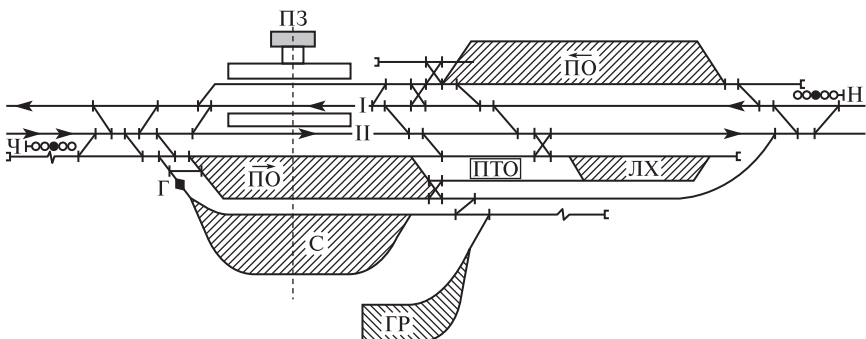


Рис. 5.4. Принципиальная схема путевого развития участковой станции полупродольного типа на двухпутной линии

Стрелками и сигналами на участковой станции управляет дежурный по станции с поста маршрутно-релейной (МРЦ) или микропроцессорной централизации. При расформировании и формировании составов стрелки в горловинах сортировочных парков могут передаваться на местное управление. При значительном объеме сортировочной работы в одной из горловин сортировочного парка сооружается горка.

5.2. Технические устройства на участковых станциях

На участковых станциях размещаются устройства, предназначенные для организации движения пассажирских и грузовых поездов, маневровой и грузовой работы, функционирования хозяйств — локомотивного и вагонного, пути, автоматики и связи, обслуживания пассажиров.

Путевое развитие и техническое оснащение участковых станций должны обеспечивать расчетные размеры движения поездов, выполнение установленных нормативов на операции по пропуску поездов, маневровых передвижений, выгрузке и погрузке грузов, обработке составов и вагонов, сервисное обслуживание пассажиров, отправителей и получателей грузов. Параллельность и точность выполняемых операций, минимальное число враждебных пересечений при следовании поездов, маневровых составов и одиночных локомотивов достигаются рациональным размещением устройств на территории станции. Принципиальная схема взаимного размещения устройств на территории участковой станции показана на рис. 5.1.

К устройствам для *пассажирского* движения на станции относятся приемо-отправочные пассажирские пути, отдельные пути для стоянки пассажирских составов, пассажирское здание, почтово-багажные сооружения, платформы и переходы через пути. Пассажирские пути предназначены для приема и отправления пассажирских поездов. Такие пути располагают рядом с главными путями со стороны пассажирского здания. Это обеспечивает разделение пассажирского и грузового движения и необходимые удобства для пассажиров. Обычно сооружается один-два пассажирских пути. Кроме того, для пропуска пассажирских поездов используются главные пути. Пути для стоянки пассажирских составов распо-

лагаются вблизи пассажирских путей. Они предназначены для технического обслуживания, экипировки, отстоя составов и ремонта вагонов. Размеры пассажирского здания определяются объемами пассажиропотоков. В них размещаются также служебные помещения работников станции.

Устройства *грузового* движения включают пути приемо-отправочных и сортировочных парков, ходовые и вытяжные пути, горки. Приемо-отправочные парки предназначаются для приема и отправления грузовых поездов и выполнения с ними технических и коммерческих операций.

Расформирование и формирование поездов, накопление вагонов осуществляется на путях сортировочного парка. Количество путей в парке определяется расчетами исходя из числа назначений поездов по плану формирования и пунктов грузовой работы. Оба конца сортировочного и приемо-отправочного парков соединены с вытяжными путями 14, 15 (рис. 5.2).

Конструкции горловин участковых станций должны обеспечить хорошую маневренность, необходимую пропускную способность и безопасность движения. Это достигается наличием изолированных маршрутов для пропуска поездов и выполнения маневров, позволяющих одновременно производить несколько операций. Так, в нечетной горловине станции (рис. 5.2) одновременно могут выполняться следующие операции: прием нечетных поездов на пути 7, 9, 11 и отправление четных с путей 4, 6, 8; подача поездных локомотивов по ходовому пути 13 из локомотивного депо (ЛХ) под составы нечетных поездов, уборка поездных локомотивов в депо от четных поездов с путей 4, 6, 8 и сортировка вагонов через вытяжной путь 15. В четной горловине также можно выполнять несколько параллельных операций: прием четных поездов на пути 4, 6, 8, отправление нечетных с путей 7, 9, 11 и расформирование составов с горки (Г); подача поездного локомотива по пути 13 под составы нечетных поездов, вытягивание состава с путей 4, 6, 8 на вытяжной путь 14 для расформирования и пропуска нечетного пассажирского поезда.

Горку сооружают в одной из горловин сортировочного парка со стороны наибольшего транзитного и местного вагонопотоков. Ходовой путь располагается между приемо-отправочными пар-

ками и имеет непосредственный выход на территорию депо. Если на станции имеется только один приемо-отправочный парк, ходовой путь размещается между ним и сортировочным парком (рис. 5.1).

Обслуживание населения города и предприятий, не имеющих собственных подъездных путей, организуют в грузовом районе. Его размещают таким образом, чтобы подачу вагонов в грузовой район из сортировочного парка и уборку их после грузовых операций можно осуществлять без пересечения маршрутов приема и отправления поездов. К основным устройствам *грузового района* относятся крытые склады и платформы; площадки для контейнеров, а также тяжеловесных и длинномерных грузов; платформы для колесной техники, эстакады для выгрузки сыпучих грузов; вагонные весы, административные здания и др. Примерная схема путевого развития и размещения устройств на территории грузового района показана на рис. 5.5.

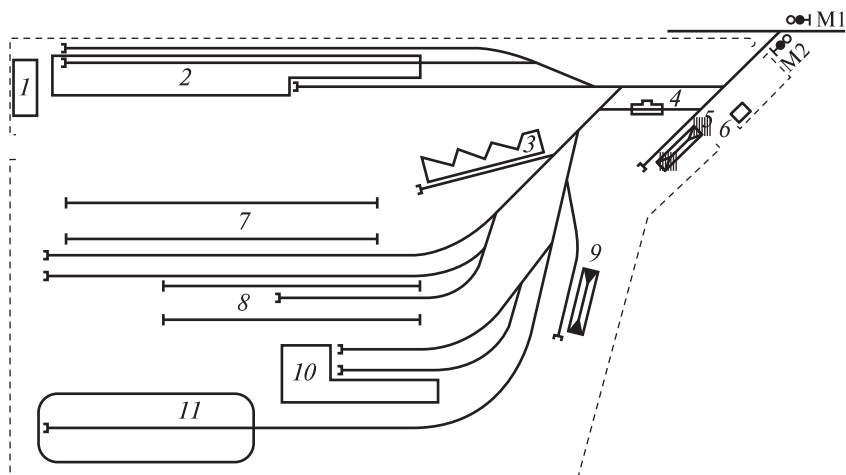


Рис. 5.5. Примерная схема грузового района на участковой станции: 1 — административное здание; 2 — крытый склад; 3 — платформа для перегрузки грузов на автотранспорт; 4 — вагонные весы; 5 — склад опасных грузов; 6 — запасной выезд; 7 — контейнерная площадка; 8 — площадка для тяжеловесных грузов; 9 — крытый склад; 10 — платформа для самоходных грузов; 11 — эстакада для сыпучих грузов

Устройства локомотивного хозяйства на участковых станциях включают здания депо, предназначенные для технического обслуживания (ТО) и ремонта локомотивов; пути для отстоя локомотивов, экипировочные устройства; сооружения энерго-, тепло- и водоснабжения. Экипировочные устройства можно размещать как на территории ремонтной базы, так и в горловинах приемо-отправочных парков. Принципиальная схема размещения устройств на территории локомотивного хозяйства показана на рис. 5.6.

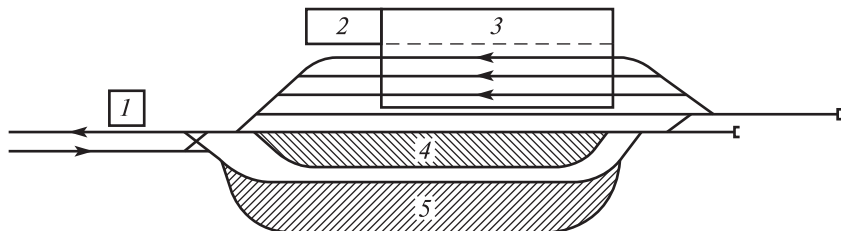


Рис. 5.6. Принципиальная схема размещения устройств локомотивного хозяйства: 1 — контрольный пост; 2 — административный корпус; 3 — ремонтный корпус; 4 — пути отстоя локомотивов; 5 — экипировочные устройства

Вагонное хозяйство состоит из вагонного депо (ВЧД), пункта технического обслуживания вагонов (ПТО), пункта подготовки вагонов под погрузку (ППВ). В депо выполняют деповской и текущий отцепочный ремонт вагонов. Депо сооружают на крупных узловых сортировочных станциях. ПТО предназначены для технического обслуживания и безотцепочного ремонта вагонов и располагаются в приемо-отправочных парках. Пункты подготовки вагонов размещают, как правило, на участковых станциях массовой погрузки грузов.

На участковых станциях могут располагаться также дистанции пути (ПЧ), автоматики, телемеханики и связи (ШЧ), электроснабжения (ЭЧ). Они имеют свои помещения и склады, мастерские для ремонта инструмента и оборудования, располагаемые на отдельных путях станции.

5.3. Технология обработки транзитных поездов

Транзитными называются поезда, которые проходят станцию без переработки или с частичным изменением веса (длины), обменом

групп вагонов. Транзитные поезда принимают в приемо-отправочные парки, где обеспечивается быстрая смена локомотивов и локомотивных бригад. С транзитными поездами на участковых станциях выполняют следующие операции: техническое и коммерческое обслуживание поезда, включая осмотр, безотцепочный ремонт вагонов и устранение коммерческих неисправностей; смену поездных локомотивов или локомотивных бригад; прием и выдачу поездных и перевозочных документов; снятие и навешивание хвостовых сигналов.

Лимитирующей операцией по трудоемкости и по времени является технический осмотр и ремонт вагонов. Поэтому техническое обслуживание начинается сходу и заканчивается отправлением. Другие операции выполняются параллельно техническому обслуживанию. После остановки поезда в пределах полезной длины пути состав ограждают и работники ПТО осуществляют контрольный осмотр и ремонт вагонов. Параллельно работники пункта коммерческого осмотра (ПКО) — приемщики поездов — осматривают вагоны в коммерческом отношении, обращая особое внимание на пломбы, крепление груза на открытом подвижном составе, соблюдение габарита и т.п. При отцепке локомотива перевозочные документы машинист передает оператору станционного технологического центра (СТЦ). После окончания осмотра и ремонта вагонов работники ПТО снимают ограждение состава. ДСП пропускает к составу и прицепляют другой локомотив, после сцепки которого работники ПТО проверяют действие автотормозов. После этого они выдают машинисту справку о состоянии тормозов формы ВУ-45. Параллельно оператор СТЦ вручает ему перевозочные документы. Примерный график обработки транзитного поезда со сменой локомотива в соответствии с Типовым технологическим процессом работы участковой станции приведен на рис. 5.7. Продолжительность основной операции $t_{\text{ПТО}}$ принимается по нормативам технологического процесса ПТО.

При обработке транзитного поезда без отцепки локомотива со сменой бригады продолжительность обслуживания уменьшается. Это достигается благодаря проведению технического осмотра без укрупненного ремонта и сокращенному опробованию тормозов вместо полного, которое выполняют параллельно с осмотром.

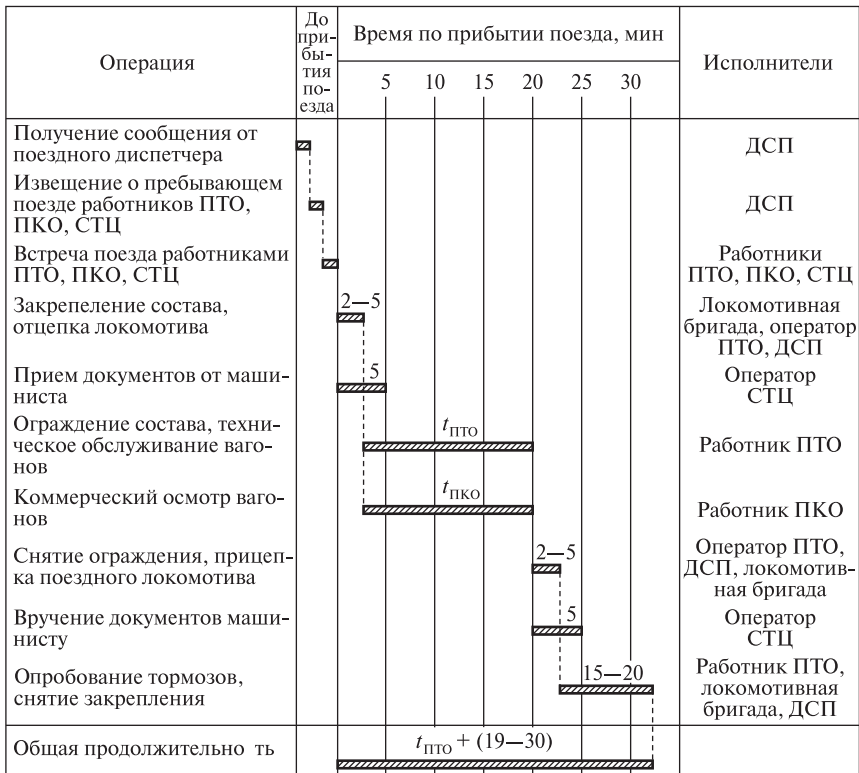


Рис. 5.7. Примерный график обработки транзитного поезда со сменой локомотива

В случае уменьшения веса и длины поезда поездной диспетчер (ДНЦ) заблаговременно информирует об этом дежурного по станции (ДСП) или маневрового диспетчера (ДСЦ). Последний намечает план работы с поездом в зависимости от места расположения отцепляемой группы вагонов в составе. При увеличении веса прицепляемую группу готовят заранее, вагоны осматривают в техническом и коммерческом отношениях, списывают и переставляют на путь, расположенный рядом с путями приема транзитных поездов. После окончания технического осмотра и снятия ограждения составитель поездов по указанию ДСП осуществляет прицеп-

ку группы вагонов, после чего производится опробование тормозов. Если прицепку осуществляют в голову состава, то эту операцию целесообразно делать поездным локомотивом.

При изменении веса поезда оператор СТЦ производит выемку или добавление комплекта перевозочных документов, делает соответствующую отметку в натурном листе поезда и заверяет штемпелем станции. Документы затем пакетируют и вручают машинисту поездного локомотива.

Обработка транзитного группового поезда с прицепкой групп требует большего объема маневровой работы. Сначала от состава прибывшего поезда отцепляют группы вагонов назначением на данную станцию или для прицепки к другим поездам. Затем к составу прицепляют группу вагонов, подготовленную на станции. Общее время на обработку таких поездов в соответствии с типовым технологическим процессом работы участковой станции составляет 35—40 минут.

Состав ограждают с хвоста и с головы в случае отцепки локомотива. При смене бригады без отцепки локомотива состав ограждают только с хвоста. При осмотре и ремонте вагонов какие-либо передвижения состава не допускаются.

В процессе технического обслуживания состава работники ПТО особое внимание обращают на состояние буксовых узлов, колесных пар, рессорного подвешивания, автосцепных приборов, автотормозных деталей и устройств, неисправность которых угрожает безопасности движения. Выявленные неисправности устраняют без отцепки вагонов от состава поезда. На вагоны, требующие ремонта с отцепкой от состава, выписывается справка формы ВУ-23, один экземпляр которой вручают ДСП как наряд на подачу неисправного вагона на ремонтные пути, второй — оператору ПТО. После опробования тормозов осмотрщик-автоматчик вручает машинисту справку формы ВУ-45 об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии и сообщает дежурному по станции о готовности поезда к отправлению.

Обнаруженные при осмотре коммерческие неисправности устраняются без отцепки вагонов от состава поезда. Отцепка допускается только в тех случаях, когда устранение неисправности невозможно за время стоянки поезда по графику. Результаты коммерческого осмотра каждого поезда оформляются записью в Кни-

ге регистрации коммерческих неисправностей формы ГУ-98. При обнаружении неисправности, угрожающих безопасности движения и сохранности грузов, кроме того, составляется акт общей формы ГУ-23. При обнаружении вагонов с признаками хищения или с отсутствующими пломбами работники ПКО навешивают контрольные пломбы, составляют акт общей формы и сообщают дежурному по станции и работникам ведомственной охраны.

Комплексное применение средств механизации и автоматизации технического и коммерческого обслуживания, а также обработки перевозочных документов в СТЦ является основой ускорения процесса обработки транзитных поездов на участковых станциях. На ПТО применяют самоходные ремонтные машины, устройства централизованного ограждения поездов и опробования тормозов, подземные тоннели для доставки запасных деталей и материалов, приборы автоматизированного обнаружения перегрева буксовых узлов (ПОНАБ).

Эффективная технология коммерческого обслуживания также способствует ускорению обработки транзитных поездов. В зоне входных горловин приемо-отправочных парков сооружают специальные смотровые посты (вышки), оснащенные прожекторами, телефонной и радиосвязью, промышленными телеустановками (ПТУ). Приемщик, находящийся на вышке, во время приема поезда осматривает груз и его крепление на открытом подвижном составе, положение дверей и люков крытых вагонов, состояние кузовов и крыш. Результаты осмотра приемщик передает работникам ПТО в приемо-отправочный парк, где устраняют обнаруженные неисправности.

5.4. Обработка поездов, прибывающих в расформирование

На участковую станцию в расформирование поступают участковые и сборные поезда. На некоторых узловых участковых станциях расформируют сквозные поезда, а также отправительские маршруты. На поезда, прибывающие в расформирование, станция получает информацию в виде телеграмм-натурных листов (ТГНЛ), на основании которых планируется их обработка. В СТЦ составляют сортировочный листок, в котором указывают порядок расформирования состава: номера путей назначения каждого отцепы, число вагонов в отцепе; отмечают отцепы из порожних вагонов, с опасными грузами, вагоны с проводниками и охраной.

В момент прибытия поезда состав списывают: номера вагонов передают по телетайпу или радиосвязи в СТЦ, где сверяют с ранее полученной ТГНЛ. По прибытии поезда выполняют следующие операции: передача перевозочных документов в СТЦ, закрепление состава и отцепка поездного локомотива, ограждение состава, технический и коммерческий осмотры вагонов. По результатам осмотра вагонов и проверки документов корректируют сортировочный листок, который передают дежурному по парку или горке, составителю, старшему осмотрщику ПТО, регулировщикам скорости движения отцепов. Примерный технологический график обработки состава перед расформированием приведен на рис. 5.8.

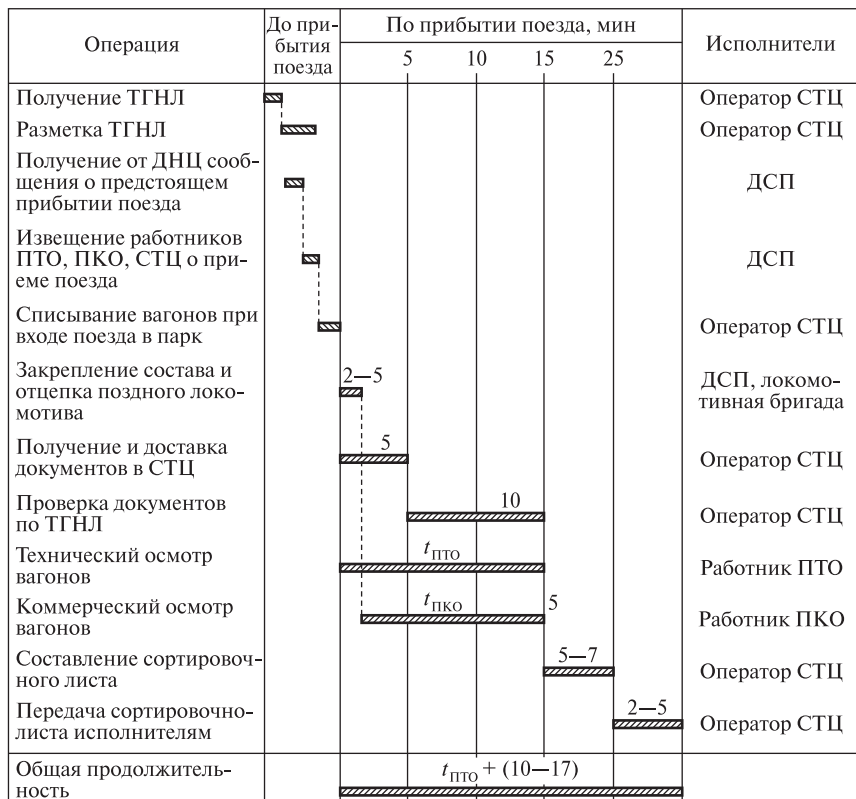


Рис. 5.8. Примерный технологический график подготовки состава к расформированию

После окончания осмотра и снятия ограждения состава составитель поездов по указанию маневрового диспетчера (ДСЦ) или дежурного по станции (ДСП) приступает к расформированию состава согласно сортировочному листку. На горочных станциях расформированием состава руководит дежурный по горке (ДСПГ), который по громкоговорящей связи оповещает регулировщиков скорости об отцепках, скатывающихся с горки на соответствующие пути сортировочного парка, где происходит накопление вагонов и образование новых составов. Составитель на горбе горки расцепляет вагоны в местах, указанных в сортировочном листке.

5.5. Формирование и отправление участковых и сборных поездов

Участковый поезд является одnogруппным. Его формируют после накопления вагонов на полный состав в соответствии с планом формирования. Процесс формирования состава заключается в расстановке вагонов в соответствии с требованиями ПТЭ. При этом возможна перестановка отдельных вагонов для устранения несоответствия продольных осей автосцепных устройств, постановки прикрытия к подвижному составу, загруженному опасными грузами. Для вытягивания состава служит вытяжной путь. Маневрами руководит составитель поездов, поддерживая связь по радио с машинистом маневрового локомотива и дежурным по парку.

Сборный поезд формируют на определенную нитку графика из нескольких групп вагонов, предназначенных для промежуточных станций участка. Формирование заключается в вытягивании вагонов на вытяжной путь, их сортировке по группам и сборке групп в порядке географического расположения промежуточных станций на участке.

В условиях недостатка сортировочных путей процесс формирования сборного поезда состоит из нескольких сортировок, как это показано на рис. 5.9. На участке АБ расположено пять промежуточных станций, в адрес которых в составе сборного поезда поступают группы вагонов. В сортировочно-отправочном парке имеется один свободный путь, который можно использовать для формирования сборного поезда. Предварительно размеченные вагоны вытягивают с пути 2 на вытяжной путь 3 (рис. 5.9, а) и сортируют на два пути (нечетные номера групп на путь 1, четные — на путь 2).

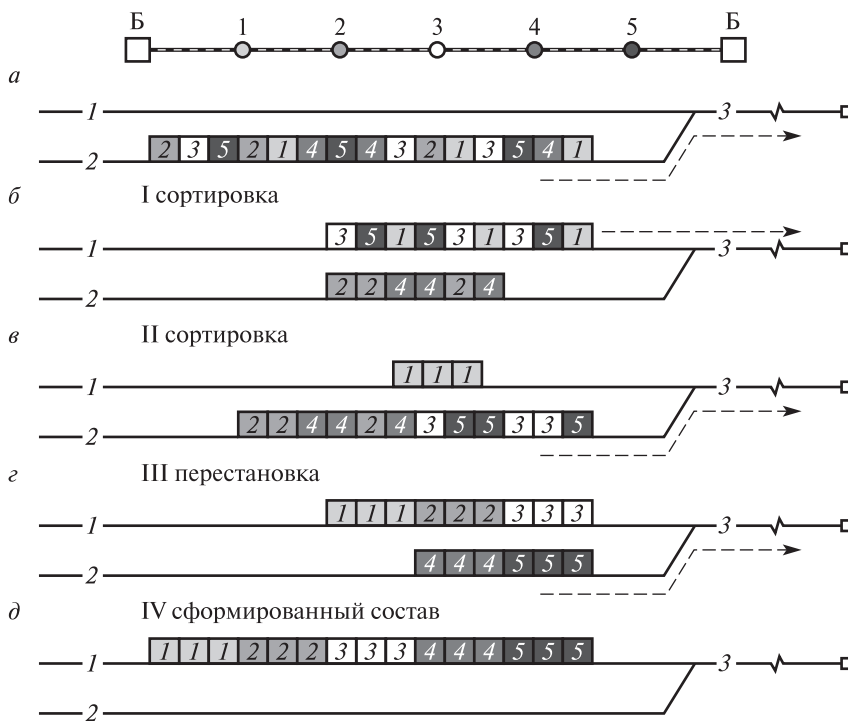


Рис. 5.9. Процесс формирования сборного поезда на двух сортировочных путях (метод станции Бескудниково)

Далее следует второе вытягивание вагонов с пути 1 и вторая сортировка (рис. 5.9, б). После третьего (рис. 5.9, в) и четвертого (рис. 5.9, г) вытягивания и соответствующей сортировки на пути 1 образуется сформированный сборный поезд, в котором группы вагонов сцеплены в порядке географического расположения промежуточных станций на участке АБ (рис. 5.9, д). Такой способ формирования сборного поезда впервые был применен на станции Бескудниково Московской железной дороги.

Сформированный состав переставляют в приемо-отправочный парк, где ДСП предъявляет его к техническому и коммерческому обслуживанию. При этом он извещает по парковой связи работни-

ков ПТО и ПКО. В извещении указывает номер пути, количество вагонов в составе, номера головного и хвостового вагонов, а также назначение и время отправления поезда. Затем делает запись в книге формы ВУ-14 (предъявление вагонов к техническому осмотру) с указанием времени предъявления состава. В процессе перестановки вагоны списываются с природы и в СТЦ подбираются перевозочные документы. На станциях, не имеющих специализированных приемо-отправочных парков, предъявление состава к техническому и коммерческому обслуживанию производится по окончании формирования на путях сортировочно-отправочного парка.

После окончания обслуживания состава ограждение с пути снимают, под состав подают поездной локомотив и производят пробу автотормозов. Документы пакетируют и передают машинисту или главному кондуктору под роспись. График операций по подготовке состава сборного (участкового) поезда к отправлению на путях сортировочно-отправочного парка приведен на рис. 5.10.

Операция	Время, мин					Исполнители
	5	10	15	20	25	
Списывание вагонов	10—12					Оператор СТЦ
Подбор документов, составление натурального листа			10—12			Оператор СТЦ
Техническое обслуживание состава		$t_{\text{пто}}$				Работник ПТО
Коммерческий осмотр вагонов		$t_{\text{пко}}$				Работник ПКО
Оформление натурального листа, пакетирование документов				5—10		Оператор СТЦ
Прицепка поездного локомотива				2—5		Локомотивная бригада, ДСП
Вручение документов машинисту поездного локомотива				2—5		Оператор СТЦ
Проба автотормозов, снятие закрепления				18—25		Локомотивная бригада, ДСП, работники ПТО
Общая продолжительность	$t_{\text{пто}} + (20—30)$					

Рис. 5.10. График подготовки поезда своего формирования к отправлению

5.6. Особенности обработки соединенных поездов

Соединенными называют поезда, которые состоят из двух и более составов с постановкой локомотивов в голове и середине состава. Соединенные поезда применяются в условиях дефицита пропускной способности участка, которая возникает при закрытии перегонов для выполнения путевых и восстановительных работ. На двухпутных участках при закрытии на перегоне одного из путей движению организуют в оба направления по одному пути соединенными поездами. Обязательным условием при организации движения таких поездов является наличие надежной поездной радиосвязи. Такая связь должна быть между поездным диспетчером, дежурными по станциям и машинистами поездных локомотивов.

Поезда соединяют и разъединяют как на перегоне, так и на станциях с благоприятным профилем в светлое время суток. Не подлежат соединению поезда, в составе которых имеются вагоны с людьми, негабаритным грузом, а также подвижной состав с ограниченной скоростью движения. При соединении груженого и порожнего составов первым ставится груженный. Место и порядок соединения и разъединения поездов определяет поездной диспетчер регистрируемым приказом, который передается дежурным по станциям по селекторной связи, а машинистам — по радиосвязи.

При соединении поездов на участковой станции первый поезд принимается на свободный путь по открытому сигналу входного светофора, а второй — при запрещающем показании этого светофора. На проследование запрещающего показания входного светофора машинист получает по радио от дежурного по станции (ДСП) регистрируемый приказ. После соединения составов помощник машиниста второго поезда проверяет соединение автосцепок, а машинист передает по радио машинисту головного локомотива номер своего поезда, вес, длину состава и тормозное нажатие. Перед операцией соединения поездов ДСП извещает об этом работников ПТО, которые при осмотре вагонов особое внимание обращают на тормозные рукава в местах соединения хвостового вагона первого состава и локомотива второго состава.

При разъединении поездов на участковой станции соединенный поезд тормозят с таким расчетом, чтобы локомотив второго поезда остался перед входным светофором. Помощник машиниста

второго поезда перекрывает тормозную магистраль и разъединяет автосцепку. Машинисты при этом поддерживают связь по радио. После разъединения первый поезд продолжает следование на свободный путь. Второй поезд принимается согласно указанию ДСП.

Контрольные вопросы

1. Перечислите достоинства и недостатки участковых станций разных типов.
2. Перечислите основные операции, выполняемые на участковых станциях.
3. Какие операции входят в техническое обслуживание транзитного поезда?
4. Каков порядок выполнения операций с поездом, прибывшим в расформирование?
5. Каков порядок выполнения операций с поездом своего формирования перед отправлением?
6. Каковы особенности формирования сборного поезда на участковой станции?
7. Как принимаются на станцию соединенные поезда?

Глава 6. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

6.1. Виды сортировочных станций

Сортировочные станции предназначены для массового расформирования и формирования грузовых поездов, т.е. для переработки вагонопотоков в значительных объемах. Такие станции располагаются в крупных пунктах зарождения и погашения вагонопотоков, которые подразделяются на три категории: транзитные без переработки, транзитные с переработкой, местные.

Транзитные вагоны без переработки прибывают на станцию в транзитных поездах, которые не подвергаются расформированию. Такие поезда принимаются на отдельные пути парка отправления, где проходят техническое и коммерческое обслуживание. При этом проводят осмотр вагонов, смену локомотивных бригад или локомотивов. С транзитными поездами при необходимости осуществляется маневровая работа по отцепке неисправных вагонов, изменению веса и длины состава. Технология обработки транзитных поездов на сортировочной станции не отличается от порядка обслуживания таких поездов на участковой станции (см. п. 5.3.).

Транзитные с переработкой и местные вагоны поступают на сортировочную станцию в составе разборочных (перерабатываемых) поездов, т.е. подлежащих расформированию. Транзитные вагоны с переработкой накапливают и формируют в новые поезда согласно плану формирования и отправляют по назначению. Местные вагоны, кроме того, проходят грузовые операции после которых также в составах поездов своего формирования отправляют по соответствующим назначениям.

Для переработки указанных вагонопотоков сортировочные станции имеют соответствующее путевое развитие, которое составляет сортировочную систему (сортировочный комплект): парк прибытия; сортировочная горка; сортировочный (подгорочный) парк, где ведут накопление вагонов и формирование составов; парк отправления.

В зависимости от объема переработки вагонопотоков и местных условий по конструкции схемы путевого развития станции могут быть односторонними и двухсторонними с последовательным, параллельным расположением парков.

На рис. 6.1 показана принципиальная схема путевого развития односторонней сортировочной станции. Как следует из схемы, транзитные поезда обоих направлений принимаются на крайние пути (Т) парка отправления (О), где проводят техническое и коммерческое обслуживание составов. Поезда, подлежащие расформированию, прибывают со всех направлений в парк прибытия (П), где выполняют отцепку и уборку поездных локомотивов, операции по подготовке состава к расформированию и надвиг их на сортировочную горку.

В процессе роспуска составов с горки в сортировочном парке (С) происходит накопление вагонов по назначениям плана формирования. После завершения накопления вагонов на величину состава его формируют и переставляют в парк отправления (О), где проводят подготовку поезда к отправлению.

Перерабатывающая способность односторонних сортировочных станций достигает 6000 вагонов в сутки. Для большей перерабатывающей способности сооружают двухсторонние сортировочные станции (рис. 6.2). Достоинством таких станций является поточность выполнения операций с перерабатываемыми вагонами как четного, так и нечетного направления, высокая перерабатывающая способность, уменьшение пробега вагонов прямых направлений.

К сортировочным станциям обычно примыкают три и более подходов, что вызывает появление *угловых вагонопотоков*, следующих на линии, примыкающие к станции той же стороны, что и линии, с которых вагоны прибыли. На односторонних станциях такие вагоны при расформировании состава сразу направляют на пути подгорочного парка по специализации. На двусторонних станциях вагоны углового потока сначала направляют на отдельно выделенный путь в сортировочном парке данной системы, затем передают в парк прибытия другой системы, где повторно сортируют по назначениям. Поэтому к недостаткам двусторонних сортировочных станций относят появление углового потока, из-за которого возникает дополнительный простой, пробег и повторная переработка.

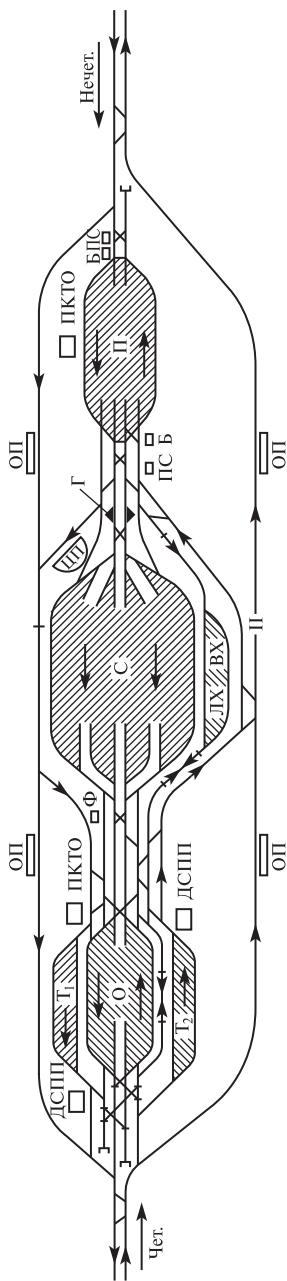


Рис. 6.1. Принципиальная схема односторонней сортировочной станции: П — парк прибытия; Г — сортировочная горка; О — парк отправления; ПС — пост списывания; Б — приемный бункер пневмопуть; ПКТО — пункт технического и коммерческого обслуживания; ДСПП — пост дежурного по путям парка отправления; Ф — пост дежурного по формированию поезда; Т — пути для транзитных поездов; ЛХ — локомотивное депо; ВХ — вагонное депо; ОП — пассажирский остановочный пункт; ЦП — центральный пост управления

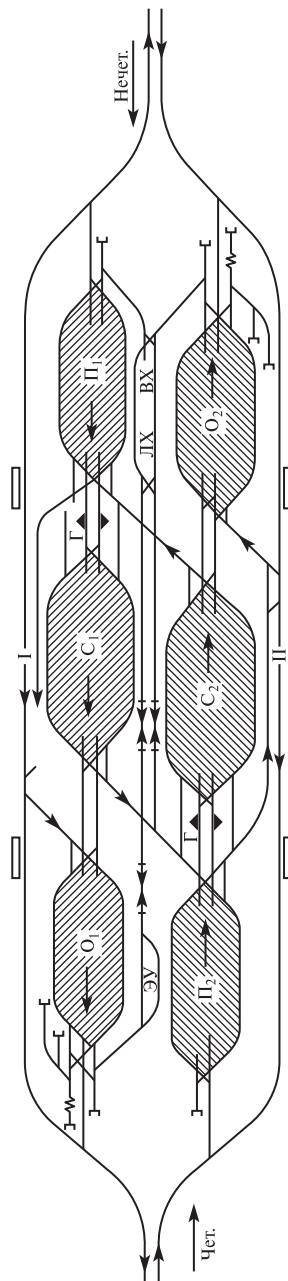


Рис. 6.2. Принципиальная схема двусторонней сортировочной станции

В зависимости от особенностей строительной площадки и местных условий возможны другие схемы сортировочных станций. При недостаточной длине строительной площадки парк отправления может располагаться параллельно сортировочному. В этом случае нарушается поточность в переработке вагонопотоков. В случае недостаточной длины и ширины строительной площадки парк отправления может отсутствовать. При этом подгорочный парк является сортировочно-отправочным.

6.2. Техническое оснащение сортировочных станций

Для выполнения различных операций, связанных с переработкой вагонопотоков, осмотром и ремонтом вагонов, экипировкой и техобслуживанием локомотивов, сортировочная станция должна иметь соответствующие технические устройства. К таким устройствам относятся: *путевое развитие* в виде парков, отдельных путей, стрелочных горловин и вытяжных путей, обгонных и предохранительных тупиков; *сортировочные устройства* в виде сортировочных горок, профилированных вытяжных путей; *устройства локомотивного и вагонного хозяйства*; разветвленные средства связи, обеспечивающие безопасность движения и потребность технологии переработки вагонопотоков, и ряд других устройств, определяемых конкретными условиями работы станции.

Путевое развитие сортировочной станции является наиболее капиталоемкой ее частью, состоящей из отдельных специализированных парков для приема поездов, сортировки вагонов, формирования и отправления поездов.

Число путей в парке прибытия определяется из условия беспрепятственного приема поездов с учетом неравномерности их поступления с примыкающих к парку направлений. Количество путей в сортировочном парке зависит от числа назначений поездов, формируемых на станции и объема местной работы. Для каждого назначения, установленного планом формирования, выделяется отдельный путь, а для мощных назначений — по два пути. Для местных вагонов закрепляют отдельные пути для накопления вагонов перед подачей их на грузовые фронты. Кроме того, в сортировочном парке предусматривают пути для вагонов, требующих ремонта, для вагонов с опасными грузами, диспетчерские пути для оперативного управления накоплением и формированием поездов.

Нехватка путей в сортировочном парке приводит к ограничению работы сортировочной горки по расформированию поездов и переполнению парка прибытия поступающими в расформирование поездами.

Число путей в парке отправления определяют из условия беспрепятственного поступления сформированных составов из сортировочного парка. При этом должна быть обеспечена одновременная перестановка в парк отправления не менее двух готовых составов.

Входные и выходные горловины парков станции по своей конструкции должны обеспечивать параллельность поездных и маневровых передвижений. Так, входная горловина парка прибытия должна позволять одновременно принимать поезда с примыкающих направлений, перегонять маневровый локомотив с одного пути на другой или убирать поезда локомотив. Конструкция выходной (предгорочной) горловины парка прибытия должна позволять одновременный надвиг состава для роспуска вагонов с горки, уборку поездных локомотивов, заезд горочного локомотива за очередным составом.

Входная горловина сортировочного парка (подгорочных путей) должна позволять одновременно распускать вагоны одним локомотивом и убирать из-под горки второй локомотив в парк прибытия, а на мощных горках — и одновременный роспуск вагонов двух составов (параллельный роспуск).

Горловина между парками сортировочным и отправления является выходной для первого и входной для второго парка. В горловине должна быть обеспечена возможность одновременной работы маневровых локомотивов по формированию поездов и перестановки последних в парк отправления.

Выходная горловина парка отправления должна позволять одновременно отправлять поезда, вести подачу и уборку поездных локомотивов, убирать маневровый локомотив в сортировочный парк после перестановки состава.

Устройствами для расформирования составов являются сортировочные горки различной мощности и технической оснащенности, которые подразделяются на немеханизированные, механизированные и автоматизированные.

К размещению парков и сортировочных устройств предъявляют определенные требования. Продольные оси предгорочного и сорти-

ровочного парка должны располагаться на одной прямой. Между последней стрелкой сортировочного парка и первой стрелкой парка отправления должно быть расстояние около 400 м для обеспечения маневровой работы в хвосте сортировочного парка.

Грузовые устройства на сортировочной станции определяются условиями ее работы. Если сортировочная станция размещена в узле, где имеется грузовая станция, то грузовой двор на ней обычно отсутствует. Если станция расположена в таком узле, где нет отдельной грузовой станции, то для грузовой работы должен быть грузовой район, на котором размещены соответствующие грузовые устройства, подобные устройствам на участковых станциях.

При расположении сортировочной станции в узле, в составе которого имеется отдельная пассажирская станция, устройства для пассажирских перевозок ограничиваются наличием остановочных пунктов на главных путях в местах с наибольшим количеством работников узла и удобных для обслуживания городских пассажиров. Сообщения с остановочными пунктами осуществляются через переходные мосты или тоннели.

Для обслуживания локомотивов на сортировочной станции сооружаются устройства для осмотра, ремонта и экипировки локомотивов.

Локомотивное хозяйство располагается так, чтобы обеспечивалась удобная уборка поездных локомотивов от прибывших поездов и подача их под поезда с наименьшей затратой времени и минимальным числом пересечений поездных и маневровых маршрутов.

Устройства вагонного хозяйства на сортировочных станциях включают: пункты технического обслуживания и текущего ремонта вагонов (ПТО); пункты укрупненного отцепочного ремонта; механизированные пункты подготовки вагонов (МППВ); ремонтные депо (ВЧД); промывочно-пропарочные станции (ППС).

ПТО в парке прибытия выполняют только осмотр прибывших вагонов с целью выявления неисправных вагонов для последующего ремонта на специальных путях или в парке отправления. ПТО в парке отправления проводят осмотр и ремонт вагонов перед отправлением поезда. Поэтому пути парка отправления оборудуются компрессорной установкой с воздухопроводом, стеллажами для запасных частей, механизмами для обслуживания составов перед отправлением.

Устройства автоматики, телемеханики и связи включают: маршрутно-релейную централизацию стрелок и сигналов, которая позволяет переводить стрелки и управлять сигналами с одного центрального поста, различные виды телефонной, информационной и радиосвязи, обеспечивающие технологический процесс переработки вагонопотоков. Станционная радиосвязь обеспечивает двустороннюю связь маневрового диспетчера (ДСЦ), дежурного по станции (ДСП) и дежурного по горке (ДСПГ) с машинистами маневровых локомотивов и составителями поездов. Парковая громкоговорящая связь предназначена для передачи сообщений о роспуске составов, оповещения работников, занятых на путях парков станции. На многих станциях для обзора горки, входных и выходных горловин используют системы видеонаблюдения.

Устройства информационной связи применяются для получения информации о прибывающих поездах и передачи данных об отправляемых поездах в автоматизированную систему управления сортировочной станцией (АСУСС).

АСУСС предусматривает оборудование рабочих мест оперативных работников станции устройствами автоматизированной передачи и получения информации в текущем режиме через дорожный ИВЦ.

Общие требования к устройствам и их размещению на сортировочной станции сводятся к обеспечению требуемой пропускной и перерабатывающей способности, поточности в перемещении поездов, составов и вагонов, минимального времени нахождения вагонов на станции, рационального соотношения между пропускной способностью взаимодействующих устройств, применению эффективных методов труда и снижения себестоимости переработки вагонопотоков.

6.3. Сортировочная горка

Основным элементом сортировочного комплекта на сортировочной станции является горка, предназначенная для расформирования составов. Горка представляет собой искусственное возвышение, с которого скатываются вагоны под действием силы тяжести. При последовательном расположении парка прибытия и сортировочного парка горку располагают между ними. Горки подразделяются на автоматизированные, механизированные и немеханизиро-

ванные. Высоту горки рассчитывают по условиям скатывания одиночного вагона с плохими ходовыми свойствами, который называют *плохим бегуном*. Для регулирования скорости скатывания на автоматизированных и механизированных горках применяют тормозные устройства (замедлители), на которых происходит торможение вагонов путем механического воздействия шин замедлителей на колеса вагонов. Основным элементом сортировочной горки является ее путевое развитие (рис. 6.3).

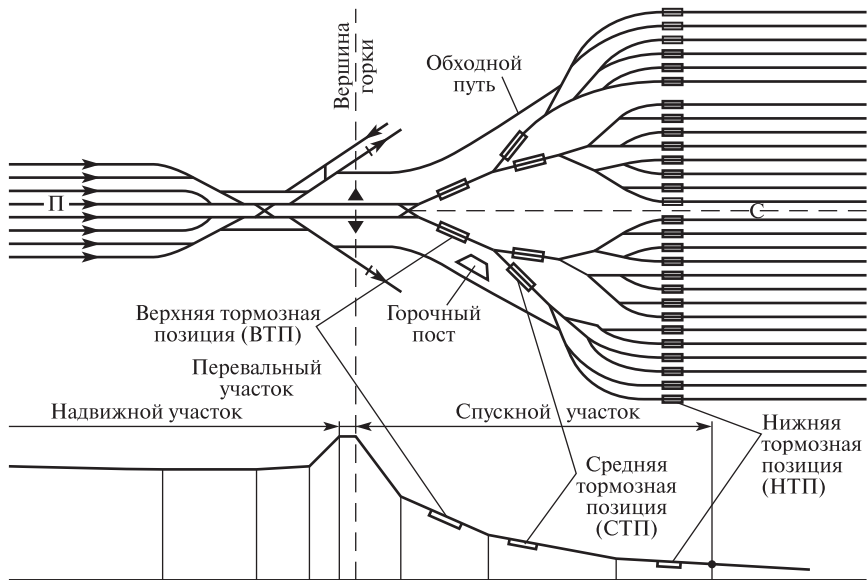


Рис. 6.3. Схема плана и профиля сортировочной горки

Место с наибольшим возвышением называется *вершиной (горбом) горки*. Вершина делит горку на надвижную и опускающую части. *Надвижная* часть имеет небольшой подъем, необходимый для сжатия автосцепных устройств в составе, что позволяет расцеплять вагоны перед их скатыванием с горба горки на пути сортировочного парка.

Профиль *спускного участка* горки определяет скорость скатывания вагонов (отцепов). Головная часть спускного участка называется *скоростным уклоном*. Попадая на эту часть участка, отцепы

быстро набирают скорость, в результате чего между ними создается интервал, необходимый для перевода стрелок. За скоростным уклоном располагают *тормозные позиции* вагонных замедлителей: верхняя (ВТП) и средняя (СТП), на которых регулируется скорость скатывания отцепов для создания интервалов между ними. Эти позиции называют интервальными. После стрелочной зоны на каждом пути оборудуется третья — нижняя тормозная позиция (НТП), которая называется *прицельной*. Отцепы из этой позиции выпускаются со скоростью, не допускающей сильного соударения вагонов на подгорочных путях.

Управление расформированием составов сосредоточено на горочном посту.

По объему работы и числу путей в сортировочном парке различают горки повышенной, большой, средней и малой мощности (см. табл. 3.1).

Техническое оснащение сортировочных горок определяется их мощностью. Горки повышенной и большой мощности, как правило, механизированные или автоматизированные.

Для перевода стрелок на спускной части этих горок используют *горочную автоматическую централизацию* (ГАЦ). Эта система обеспечивает управление стрелками в трех режимах:

— автоматическом, при котором до начала роспуска в систему вводят программу роспуска (сортировочный листок) и в процессе роспуска маршруты каждому отцепу готовятся автоматически. При этом программу роспуска оператор может вводить вручную на маршрутном накопителе ГАЦ или она может автоматически поступать из АСУСС с помощью системы *горочного программно-задающего устройства* (ГПЗУ);

— полуавтоматическом, при котором маршрут готовится каждому отдельному передвижению в районе горочной горловины;

— индивидуальный перевод стрелок, используемый при их проверке, очистке и ремонте.

Тормозные позиции на спускной части механизированных и автоматизированных горок оборудуются вагонными замедлителями разных конструкций.

На железных дорогах России повсеместное применение нашли механические балочные вагонные замедлители с пневматическим приводом. Балочные замедлители создают тормозной эффект за

счет сил трения между тормозными шинами, сжимающими колесо, и боковыми поверхностями бандажа колеса вагона.

Вагонные замедлители выпускают отдельными модулями (звеньями), что позволяет набором нужного их числа создать потребную мощность тормозной позиции. Так, на тормозных позициях спускной части горки (ВТП и СТП), используют мощные трех- пятизвенные замедлители типа ВЗП, КНЗ, КВ, а на парковой тормозной позиции (НТП) — однозвенные рычажно-нажимные, или более легкие пружинные замедлители типа РНЗ, ПНЗ.

На *механизированных горках* стрелки переводят с помощью устройств горочной автоматической централизации (ГАЦ), замедлителями для торможения отцепов управляют операторы с горочного пульта. Степень нажатия шин замедлителей на колеса вагонов операторы выбирают в зависимости от ходовых свойств скатывающихся отцепов. Ходовые свойства операторы определяют визуально, поэтому качество торможения вагонов не всегда соответствует необходимым требованиям безопасности движения, возможны нагоны отцепов на спускной части горки, соударения вагонов с недопустимой скоростью и, как правило, повреждение вагонов.

Для предварительного набора программы респуска вагонов согласно сортировочному листку на горках применяют ГПЗУ, в состав которых может быть включен видеотерминал (ГПЗУВ).

Автоматизированные горки, кроме ГАЦ и ГПЗУВ, оборудуются системой *автоматического регулирования скорости* (АРС), которая включает в себя устройства автоматического торможения скатывающихся отцепов. Степень нажатия шин замедлителей на колеса вагонов определяется электронными устройствами в зависимости от веса отцепа, скорости его следования под действием силы тяжести и длины свободного пробега на подгорочном пути.

Для определения весовой категории отцепа и числа осей в нем служат датчики весомера, которые размещаются на спускной части горки перед верхней тормозной позицией. Проходя по весомеру, колесная пара нажимает на педаль, которая передает усилие в специальное устройство, устанавливающее весовую категорию отцепа: легкий (*л*) — до 29 т, легкосредний (*лс*) — 30—49 т, средний (*с*) — 50—69 т, среднетяжелый (*см*) — 70—89 т, тяжелый (*т*) — 90—104 т, особотяжелый (*от*) — более 105 т. Число осей в отцепе определяется количеством нажатия на педаль.

Скорость скатывания отцепа определяется *радиолокационными измерителями скорости* (РИС), которые устанавливаются в створе каждого замедлителя на всех трех позициях.

Степень заполнения путей сортировочного парка фиксируют рельсовые цепи контроля заполнения путей (КЗП), расположенные после нижней тормозной позиции на протяжении 300—350 м в глубину парка.

По трем критериям — вес отцепа, скорость скатывания, дальность следования — автоматически определяется степень нажатия шин замедлителя на колеса вагонов. Управление стрелками осуществляется системой ГАЦ с автоматическим вводом программы отпуска из АСУСС через ГПЗУ (рис. 6.4). Торможение скатывающихся с горки отцепов выполняется системой АРС на трех тормозных позициях, оборудованных вагонными замедлителями. В систему АРС поступает информация о ходовых свойствах отцепа (от весомера 5), о скорости его движения (от скоростемеров 7), о маршруте следования отцепа (от ГАЦ) и о необходимой дальности проследования отцепа (от датчиков 9 системы *контроля заполнения путей* — КЗП). На основе обработки этой информации в системе АРС определяется нужный режим торможения отцепа и на замедлители 6 подается соответствующая управляющая команда на торможение.

Регулирование скорости отпуска осуществляется *системой автоматического задания скорости отпуска* (АЗСР), которая с учетом длины отцепов и мест разделения маршрутов их следования, дает управляющие команды системам ГАЦ и ТГЛ (телеуправление горочными локомотивами). В результате на мачте указателя отцепов 2 высвечивается информация о количестве вагонов в отцепках и включается соответствующий сигнал на горочном светофоре 3.

В современных автоматизированных системах, кроме того, фиксируются все отступления от плана отпуска, ведется протокол ее работы.

На *немеханизированных горках* стрелки переводят вручную дежурные стрелочных постов, а торможение скатывающихся с горки отцепов обеспечивают регулировщики скорости движения вагонов с помощью ручных тормозных башмаков. Укладка тормозных башмаков под колеса движущихся вагонов производится с помощью специальных вилок. А для изъятия этих башмаков из-под

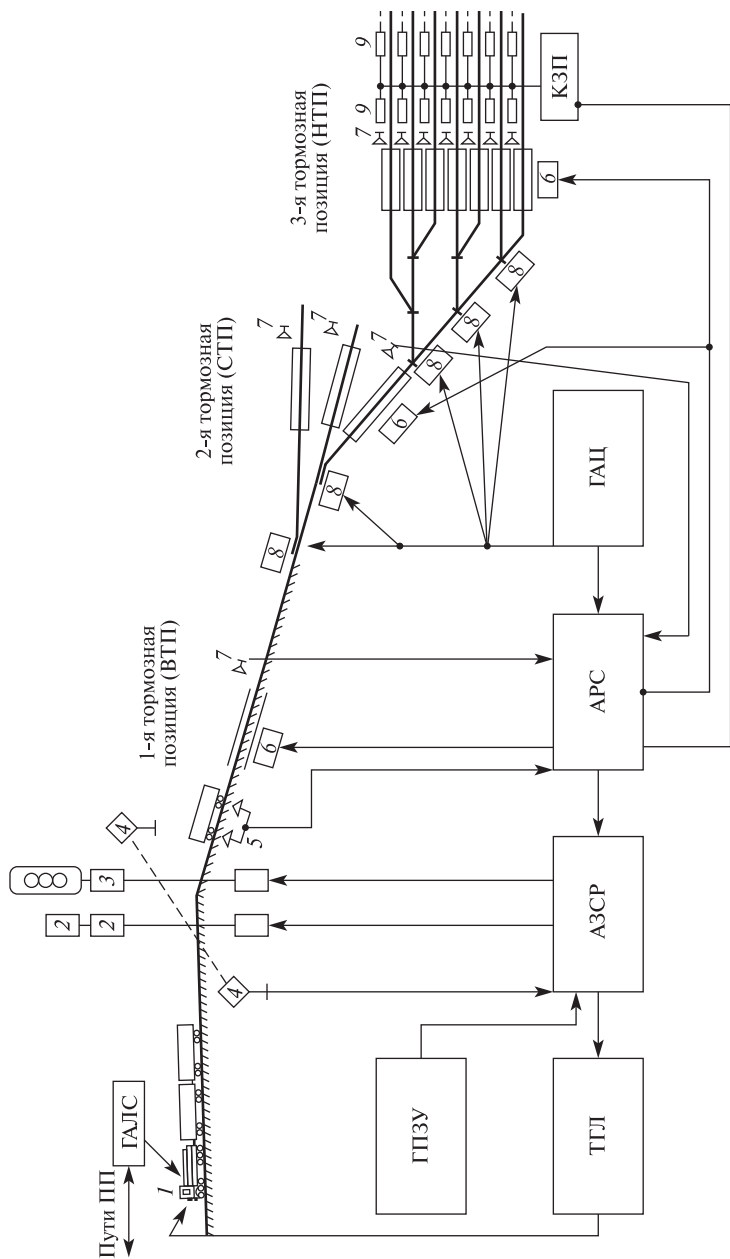


Рис. 6.4. Схема взаимодействия устройств на автоматизированной сортировочной горке: 1 — горочный локомотив; 2 — указатель отцепов; 3 — указатель скорости; 4 — фотоэлемент; 5 — измерительный участок (весомер); 6 — вагонный замедлитель; 7 — скоростьмер; 8 — стрелочный электропривод; 9 — датчик контроля заполнения путей

колес после торможения позиции оборудуются башмакосбрасывателями.

В зависимости от числа спускных путей горки могут быть двухпутными (см. рис. 6.3) и однопутными (см. рис. 6.5). Горки малой мощности, как правило, однопутные. К двухпутным относятся горки повышенной, большой и средней мощности. На таких горках при определенной структуре вагонопотока можно применять интенсивную технологию роспуска вагонов — параллельное (одновременное) расформирование двух составов. Принципиальные схемы горочных горловин некоторых сортировочных станций повышенной и большой мощности показаны на рис. 6.6. Такие горки оборудуют вагонными замедлителями всех тормозных позиций и автоматическим регулированием скорости скатывания отцепов на спускной части горки.

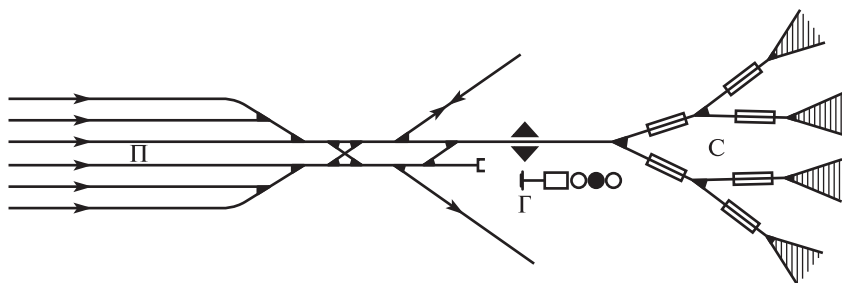


Рис. 6.5. Принципиальная схема однопутной горки

Для передачи указаний машинистам горочных локомотивов о надвиге составов на горку, скорости надвига при роспуске вагонов, прекращении надвига применяют устройства светофорной сигнализации, двустороннюю радиосвязь, телеуправление горочными локомотивами.

К устройствам сигнализации на горках относятся:

— *горочные светофоры*, устанавливаемые перед каждым горбом горки и дающие следующие сигнальные указания: один зеленый огонь — разрешается надвигать состав и вести роспуск вагонов с установленной скоростью; один желтый — то же с уменьшенной скоростью; один желтый и один зеленый — разрешается роспуск со скоростью, промежуточной между установленной и уменьшенной;

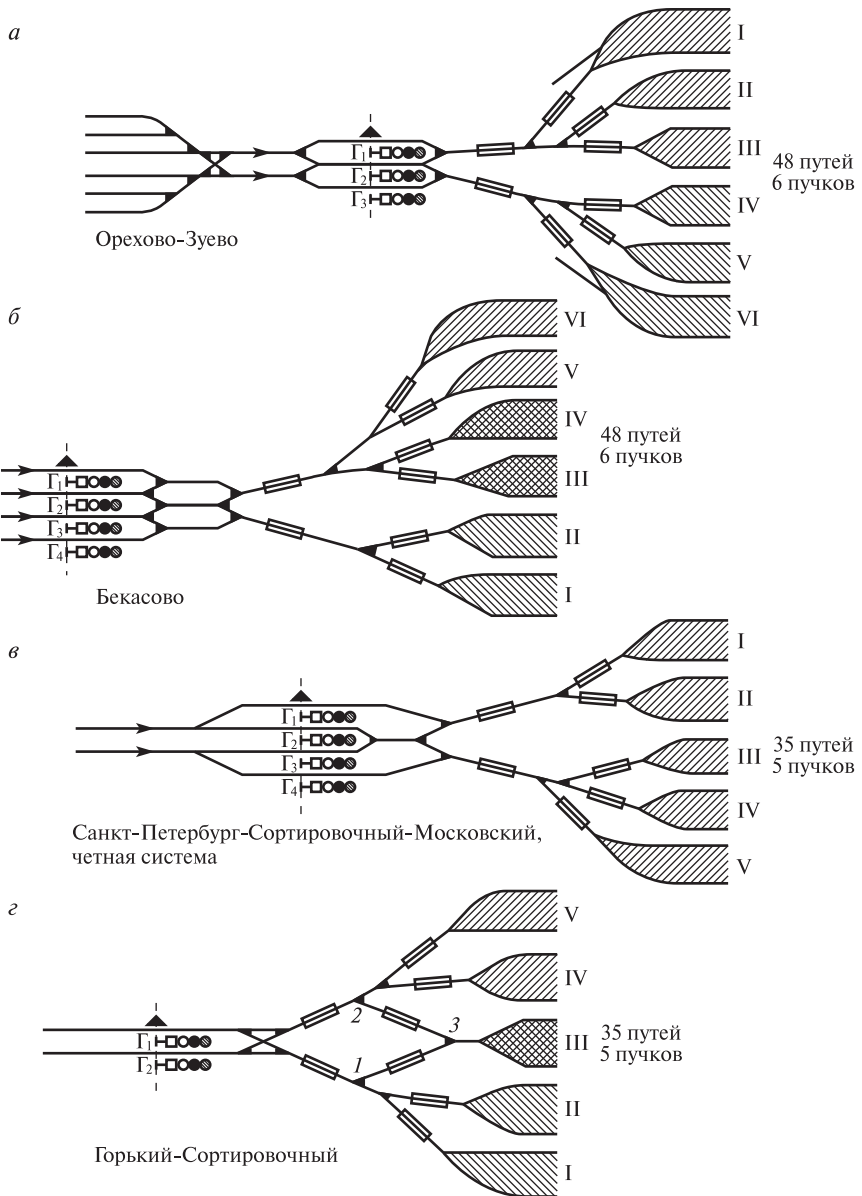


Рис. 6.6. Принципиальные схемы горочных горловин сортировочных станций повышенной и большой мощности

один красный огонь — «стой!»; один красный огонь одновременно с буквой «Н» на световом указателе белого цвета — оттянуть вагоны от горба горки. Предельные скорости роспуска по зеленому и желтому огням на горочных светофорах устанавливает по каждой станции начальник дороги (регионального центра корпоративно-го управления) в зависимости от местных условий;

— *повторительные светофоры и горочная локомотивная сигнализация* в случаях, когда не обеспечивается видимость основного горочного светофора. Повторительные и локомотивные светофоры сигнализируют теми же огнями, что и основной горочный светофор;

— *маневровые светофоры*, устанавливаемые *на путях парка прибытия* для подачи команды на надвиг состава до горочного светофора;

— *маневровые светофоры на подгорочных путях*, разрешающие передвижение с выездом из путей сортировочного парка в сторону горки. Эти светофоры имеют электрическую зависимости с горочным светофором, при которой открытое положение одного светофора возможно лишь при закрытом положении другого;

— *маневровые светофоры на обходных путях* горок для пропуска локомотивов с крайних путей сортировочного парка в обход горки в парк прибытия.

Управление горочными и маневровыми светофорами дежурный по горке ведет (ДСПГ) с центрального пульта. Перед горбом горки в районе работы горочных составителей, где осуществляется расцепка вагонов, имеется кнопка прекращения роспуска, при помощи которой разрешающий сигнал горочного светофора при необходимости можно перекрыть на запрещающий. Для обеспечения нормальных условий восприятия показаний горочных светофоров в процессе надвига и роспуска составов пути парка прибытия, надвига и горочные локомотивы оборудуются системой горочной автоматической локомотивной сигнализации (ГАЛС).

Устройства связи на горках включают:

— *двухстороннюю радиосвязь* ДСПГ и машинистов горочных локомотивов, которым даются указания обо всех передвижениях и необходимой скорости;

— *прямую телефонную связь* ДСПГ с операторами станционного технологического центра (СТЦ), маневровым диспетчером, де-

журным по парку прибытия, дежурным по формированию поездов в хвостовой горловине сортировочного парка;

– *промышленную телевизионную установку* для визуального обозрения горловин парков;

– парковую оповестительную связь.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначаются сортировочные станции?
2. В чем заключаются достоинства и недостатки односторонних и двусторонних сортировочных станций?
3. Какие объекты и устройства находятся на сортировочных станциях?
4. На какие типы подразделяют сортировочные горки по объему работы?
5. Какими техническими средствами оснащены механизированные сортировочные горки?
6. Расскажите о техническом оснащении автоматизированной сортировочной горки.

Глава 7. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВАГОНПОТОКОВ НА СТАНЦИИ

7.1. Технологический процесс работы сортировочной станции

Организация работы сортировочной станции в целом и порядок выполнения отдельных операций по переработке вагонопотоков с учетом технического оснащения, уровня автоматизации и информатизации производственных процессов определяется основным нормативным документом станции — *технологическим процессом*. Основой для его разработки на конкретной станции служит Типовой технологический процесс сортировочной станции.

Технологический процесс работы сортировочной станции содержит следующие разделы:

- техническая характеристика и система управления эксплуатационной работы станции;
- оперативное планирование поездной и грузовой работы, информационное обеспечение поездобразования;
- диспетчерское руководство расформированием — формированием поездов, организация работы станционного технологического центра (СТЦ) по обработке поездной информации и перевозочных документов;
- технология обработки транзитных поездов, вагонопотоков, поступающих в переработку, местных вагонов;
- использование компьютерных и информационных технологий, автоматизированных систем управления (АСУ), автоматизированных рабочих мест (АРМ), взаимодействие с информационно-вычислительным центром (ИВЦ) дороги;
- особенности организации работы станции в зимних условиях;
- контроль выполнения технологического процесса, анализ работы станции.

Технологический процесс разрабатывает начальник станции и утверждает начальник Дирекции управления движением — для

внеклассных станций и главный инженер Дирекции — для станций 1 и 2 классов. Работу по составлению технологического процесса начинают с детального анализа технического оснащения станции, действующего плана формирования и графика движения, согласований с подразделениями смежных служб: локомотивного и вагонного депо, дистанции пути, дистанции сигнализации и связи.

Для нормирования технологических операций выполняют аналитические расчеты, а также хронометраж и натурные наблюдения на горке и в парках станции. В первую очередь определяют рациональную специализацию путей в парках станции, устанавливают границы маневровых районов, разрабатывают графики обработки поездов разных категорий, порядок обслуживания грузовых фронтов. Для проверки расчетов и нормативных параметров, согласования работы всех участков станции, определения норм простоя вагонов всех категорий, расчета потребности в маневровых средствах, установления лимитирующих элементов в работе станции разрабатывают графическую модель работы станции в виде *суточно-го плана-графика*.

Технология переработки вагонопотоков на сортировочной станции включает определенный набор производственных операций, которым подвергается каждый вагон от момента прибытия до момента отправления со станции (рис. 7.1). Такие операции проводят в парке прибытия, на сортировочной горке, в сортировочном парке и в парке отправления.

Основной качественный показатель работы сортировочной станции — *простой транзитного вагона с переработкой* $t_{\text{пер}}$, который складывается из затрат времени на подготовку состава в парке

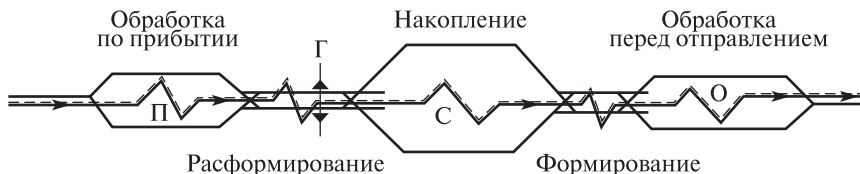


Рис. 7.1. Схема продвижения перерабатываемого вагонопотока в сортировочной системе

прибытия к расформированию $t_{пр}$, расформирование состава на горке t_p , накопление вагонов на путях сортировочного парка $t_{нак}$, формирование состава в хвосте сортировочного парка и перестановка в парк отправления $t_{ф}$, обработка состава в парке отправления t_o . В целом время нахождения вагона на станции (от прибытия до отправления), кроме продолжительности перечисленных операций, включает промежутки времени межоперационных простоев.

7.2. Обработка составов в парке прибытия перед расформированием

В парке прибытия выполняют операции по подготовке состава к расформированию. Информация о поездах, прибывающих в расформирование, поступает в виде телеграмм — натуральных листов (ТГНЛ) формы ДУ-1 в адрес ИВЦ дорог и СТЦ станций назначения по мере их отправления со станции формирования. Это позволяет руководителю смены — маневровому диспетчеру — планировать работу сортировочной системы на несколько часов вперед.

При подходе поезда дежурный по станции парка прибытия извещает работников, связанных с обработкой состава, о номере поезда и объявляет номер пути, на который прибывает поезд. В период следования поезда на путь приема оператор СТЦ, находящийся на посту во входной горловине парка прибытия, списывает с натуре номера вагонов. Номера вагонов автоматически передаются в ИВЦ и СТЦ, где сверяются с ранее полученной ТГНЛ и перевозочными документами, полученными от машиниста.

Технический осмотр состава работниками ПТО начинается сразу. После остановки состав закрепляют тормозными устройствами. Поездной локомотив отцепляют и после ограждения состава приступают к техническому обслуживанию вагонов. При осмотре выявляют неисправности, для устранения которых необходим отцепочный ремонт вагонов. Информацию о таких вагонах старший осмотрщик передает оператору ПТО, который передает ее в ИВЦ и СТЦ для корректировки программы отпуска (сортировочного листка). В процессе технического обслуживания отпускают тормоза. На вагоны, которые могут быть отремонтированы без отцепки от состава, наносят соответствующие меловые пометки и включа-

ют в дефектную ведомость. Такие неисправности устраняются затем в парке отправления.

Одновременно с техническим обслуживанием работники пункта коммерческого осмотра (ПКО) — приемщики поездов проводят коммерческий осмотр вагонов. При этом выявляют неисправности, угрожающие безопасности движения и сохранности грузов (проверяют наличие и состояние пломб, запорных устройств, крепление груза, габарит). При обнаружении коммерческой неисправности вагонов, угрожающей безопасности движения, вагоны размечают на специализированный путь для проверки, исправления брака (при необходимости перегруз). Об этом составляется акт общей формы ГУ-23. Информацию о таких вагонах старший приемщик ПКО передает в ИВЦ и СТЦ для корректировки программы роспуска (сортировочного листка). В период технического обслуживания отдельные вагоны принимают под защиту работники ведомственной охраны ОАО «РЖД» (ВОХР).

После окончания технического обслуживания состава и коммерческого осмотра вагонов, приема вагонов работниками ВОХР ограждение снимают и под состав подают горочный локомотив, снимают закрепление, и по команде дежурного по горке (ДСПГ) по согласованию с дежурным по станции парка прибытия состав надвигается на горку.

Технологический график подготовки состава в парке прибытия для расформирования приведен на рис. 7.2.

В поездах, поступающих на расформирование содержатся вагоны двух категорий: транзитные с переработкой и местные. Транзитные в процессе роспуска направляются на пути сортировочного парка по специализации для накопления составов согласно плану формирования. Местные поступают на выделенный путь для дальнейшей подачи на грузовые пункты. Параллельно с накоплением вагонов на сортировочных путях в СТЦ подбираются на них документы. Если станции являются пунктом перехода с дороги на дорогу, то документы подлежат штемпелеванию. Документы на местные вагоны после штемпелевания передаются в АФТО.

Общая продолжительность операций в парке прибытия, как правило определяется длительностью технического обслуживания, которая зависит от величины состава (количества вагонов) и числа работников ПТО.



Рис. 7.2. График обработки состава в парке прибытия

7.3. Расформирование составов на сортировочной горке

После окончания обработки состава в парке прибытия приступают к его расформированию. В состав операций по расформированию входят: заезд горочного локомотива под состав, надвиг состава на горку, роспуск и осаживание вагонов (рис. 7.3). Руководит расформированием дежурный по горке (ДСПГ). В его непосредственном подчинении работают горочные операторы, которые управляют стрелками и замедлителями; составители, которые расцепляют вагоны перед горбом горки; машинисты горочных локо-

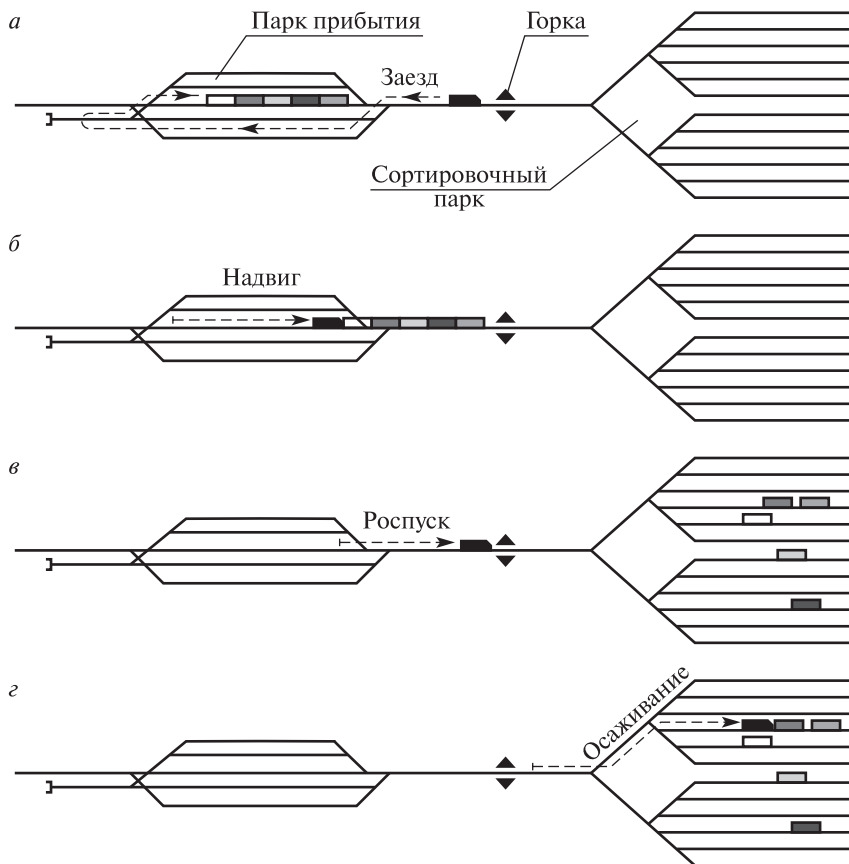


Рис. 7.3. Схемы маневровых операций по расформированию состава на сортировочной горке: а — заезд; б — надвиг; в — роспуск; г — осаживание

мотивов. В процессе роспуска работники руководствуются единой программой роспуска — сортировочным листком. Машинисты наводят состав вагонами вперед по показаниям горочного светофора, постоянно поддерживая связь по радио с ДСПГ.

На горках, оборудованных устройствами автоматического задания скорости роспуска (АЗСР), горочным программно-задающим устройством (ГПЗУ) и автоматическим регулированием скорости роспуска (АРС), ДСПГ на видеотерминале набирает номер подлежащего расформированию состава и программа роспуска поступает в ГПЗУ. После открытия горочного светофора ГПЗУ автоматически управляет переводом стрелок и контролирует процесс роспуска.

В процессе расформирования состава горочные составители расцепляют вагоны, руководствуясь сортировочным листком или световым указателем на горочном светофоре. Расцепка вагонов производится специальными вилками.

ДСПГ следит за процессом роспуска, расцеплением вагонов и следованием отцепов от горба горки до момента остановки на подгорочных путях. В необходимых случаях он вмешивается в управление роспуском лично и/или через операторов, поддерживает постоянную связь с машинистами горочных локомотивов и горочными составителями.

Для более полного использования вместимости путей подгорочного парка и обеспечения допустимой скорости соударения вагонов торможение отцепов должно быть прицельным. На горках, оборудованных устройствами АРС, это обеспечивается автоматически в зависимости от веса отцепа, скорости его скатывания и расстояния следования в глубину подгорочного парка. На механизированных горках прицельное торможение осуществляют горочные операторы с использованием вагонных замедлителей или регулировщики скорости движения вагонов с помощью тормозных башмаков.

В зависимости от длины отцепов скорость роспуска регулируется устройствами автоматики. Информация о требуемой скорости передается на горочный светофор и локомотив. Команду об изменении скорости роспуска ДСПГ может передавать также по радио непосредственно машинисту, а также менять показания горочного светофора. ДСПГ после окончания роспуска при необходимости направляет горочный локомотив на тот или иной путь подгорочного парка для осаживания вагонов.

Время занятия горки расформированием одного состава определяется техническим оснащением горки и числом горочных локомотивов. На рис. 7.4 построен технологический график работы однопутной горки одним локомотивом.

Периодически повторяющаяся последовательность операций называется *горочным циклом*. В цикл входят заезд, надвиг, роспуск и осаживание. Операция осаживания вагонов, как правило, осуществляется после роспуска двух, трех или четырех составов. Поэтому в горочный цикл входит последовательность операций от момента окончания одного осаживания до момента окончания следующего осаживания. В примере на рис. 7.4 продолжительность цикла равна 60 мин.

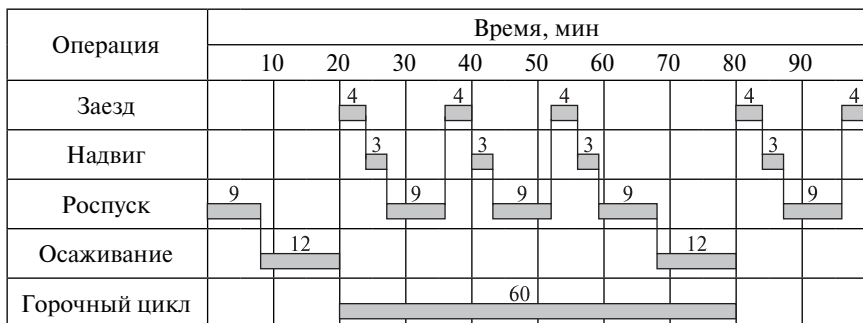


Рис. 7.4. График работы однопутной горки с одним горочным локомотивом

Если величину горочного цикла $t_{\text{ц}}$ разделить на число расформированных за цикл составов N_p , получаем *горочный интервал*

$$t_{\Gamma} = \frac{t_{\text{ц}}}{N_p} = \frac{60}{3} = 20 \text{ мин.}$$

Из этого следует, что горочный интервал представляет собой среднее время занятия горки расформированием одного состава. Если суточный ресурс времени T работы горки разделить на горочный интервал, то получим *перерабатывающую способность* (мощность) горки в составах. Умножив эту величину на средний состав поезда m , определим перерабатывающую способность $U_{\text{пер}}^{\Gamma}$, ваг./сут, горки

$$U_{\text{пер}}^{\Gamma} = \frac{T}{t_{\Gamma}} m. \quad (7.1)$$

Суточный ресурс времени работы горки определяется с учетом потерь времени $T_{\text{пост}}$ на операции, не связанные с расформированием составов. В этом случае имеем

$$U_{\text{пер}}^{\Gamma} = \frac{1440 - T_{\text{пост}}}{t_{\Gamma}} m, \quad (7.2)$$

где 1440 — количество минут в сутки.

При $T_{\text{пост}} = 120$ мин, $t_{\Gamma} = 20$ мин, $m = 50$ ваг. перерабатывающая способность горки

$$U_{\text{пер}}^{\Gamma} = \frac{1440 - 120}{20} \cdot 50 = 3300 \text{ ваг./сут.}$$

Двухпутная горка при работе двух и более локомотивов позволяет некоторые операции производить параллельно. Технологический график операций по расформированию составов на двухпутной горке при двух локомотивах приведен на рис. 7.5. Из графика следует, что $t_{\text{ц}} = 20$ мин, $t_{\Gamma} = 42:3 = 14$ мин.

В этом случае

$$U_{\text{пер}}^{\Gamma} = \frac{1440 - 120}{14} \cdot 50 = 4714 \text{ ваг./сут.}$$

Из этого следует, что перерабатывающая способность двухпутной горки в данном примере больше аналогичного показателя однопутной на $4714 - 3300 = 1414$ ваг./сут, т.е. больше на 30 %.



Рис. 7.5. График расформирования составов на двухпутной горке при двух локомотивах

На двухпутных горках односторонних сортировочных станций при соответствующей структуре вагонопотока можно организовать параллельное (одновременное) расформирование двух составов. При этом отцепы одного состава (нечетного) направляются в процессе роспуска на подгорочные пути первой половины парка, а отцепы второго (четного) – на пути второй половины. Вагоны углового (перекрестного) потока следуют на отсевные пути, с которых их повторно сортируют по назначениям плана формирования.

Если объем повторной сортировки не превышает прироста переработки, полученной за счет параллельного расформирования, то можно говорить о целесообразности такой технологии.

Впервые параллельный роспуск в порядке эксперимента был осуществлен на станции Свердловск-Сортировочный. При этом вели подбор составов, в которых большая часть отцепов следовала на пути соответствующей половины подгорочного парка. Работу горки по сортировке вагонов в режиме параллельного роспуска проводили двумя способами. По первому способу управление второй половины подгорочного парка передавали на дополнительный подгорочный пост. Горка работала как две самостоятельные системы. Вагоны углового потока (перекрестного) поступали на отсевные пути, а затем повторно сортировались. Второй способ заключался в том, что один из составов, надвигаемых параллельно, останавливали в момент появления отцепа перекрестного потока, а расформирование второго выполняли обычным способом. Управление горкой при этом сосредотачивали на первом (головном) посту. Повторная сортировка отсутствовала, но горочный интервал возрастал.

По опыту станции Свердловск-Сортировочный применяли параллельный роспуск на односторонней сортировочной станции Пермь-Сортировочная. Технология принципиально не отличалась от известного способа параллельного расформирования двух составов на одном сортировочном устройстве и применялась как мера оперативной диспетчерской регулировки продвижения вагонопотоков в периоды интенсивного подхода поездов в расформирование по станции.

В 1970-х гг. на Московской железной дороге были сданы в эксплуатацию две крупнейшие односторонние сортировочные станции — Орехово-Зуево и Бекасово. Структура вагонопотоков и схе-

мы горочных горловин этих станций (см. рис. 6.6) позволили осуществить параллельный роспуск в широком масштабе и значительно увеличить переработку. В настоящее время горки этих станций обладают значительным резервом мощности и устойчиво работают в условиях неравномерности движения поездов и роста вагонопотоков.

Практика работы горок повышенной и большой мощности показала, что параллельный роспуск является одним из реальных способов значительно увеличить перерабатывающую способность сортировочных станций. Организовать параллельный роспуск можно только на двухпутной горке с двумя спускными путями. На наличие двух спускных путей недостаточно. Основную и определяющую роль при этом играет структура вагонопотока, поступающего в переработку.

В процессе одновременного (параллельного) расформирования двух составов, как уже показано, оба горочных пути работают изолированно один от другого, как две самостоятельные горки. При этом часть вагонов с обоих составов идет в отсев, так как пути для этих назначений (перекрестных) находятся в противоположных сторонах подгорочного парка. Это хорошо иллюстрируют рис. 7.6, *а* и 7.6, *б*.

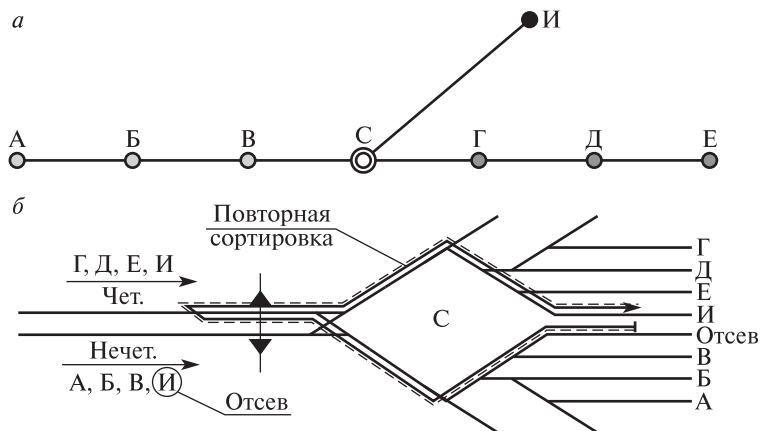


Рис. 7.6. Образование повторной сортировки при параллельном роспуске составов: *а* — схема направлений примыкания к сортировочной станции С; *б* — схема горочной горловины

Так, если в составах со стороны А и Е имеется 20 % вагонов на ответвление И, то повторной сортировке будет подвергаться не более половины вагонопотока на И, т.е. не более 10 %. Если обозначить долю перекрестного вагонопотока через α , то коэффициент повторной сортировки

$$k_{\Pi} = \frac{\alpha}{2}. \quad (7.3)$$

Составы поездов со стороны И (рис. 7.6), в которых содержатся вагоны назначения на направления А и Е параллельно расформировать нельзя. Поэтому часть составов распускают последовательно.

Отношение числа вагонов, переработанных в режиме параллельного роспуска U'' , к общему количеству вагонов, сортируемых за сутки $U_{\text{пер}}^{\Gamma}$, называется коэффициентом параллельности

$$\varphi = \frac{U''}{U_{\text{пер}}^{\Gamma}}. \quad (7.4)$$

Объем повторной сортировки U_{Π}^c можно определить через коэффициент повторной сортировки:

$$U_{\Pi}^c = k_{\Pi} U'' = \frac{\alpha}{2} \varphi U_{\text{пер}}^{\Gamma}. \quad (7.5)$$

Общее время работы горки T , мин, в течение суток, можно разложить на три части:

$$T = T'' + T' + T_{\Pi}, \quad (7.6)$$

где T'' — время параллельного роспуска;

T' — то же на последовательный роспуск;

T_{Π} — время занятия горки повторной сортировкой.

Каждое составляющее формулы (7.6) можно представить в виде соответственно:

$$T'' = \frac{U''}{2m_c} t_{\Gamma}'' = \frac{\varphi U_{\text{пер}}^{\Gamma}}{2m_c} t_{\Gamma}'';$$

$$T' = \frac{U_{\text{пер}}^{\Gamma} - U''}{m_c} t_{\Gamma}' = \frac{(1 - \varphi) U_{\text{пер}}^{\Gamma}}{m_c} t_{\Gamma}';$$

$$T_{\Pi} = \frac{U_{\Pi}^c}{m_{\Pi}} t_{\Pi} = \frac{\alpha \varphi U_{\text{пер}}^{\Gamma}}{2m_{\Pi}} t_{\Pi},$$

где t_{Γ}'' — горочный интервал при параллельном роспуске;

t'_Γ — то же при последовательном роспуске;
 t''_Γ — время на повторную сортировку отсевных вагонов;
 m_Π — маневровый состав при повторной сортировке.

Подставив эти значения в формулу (7.6), получим

$$T = \frac{\varphi U_{\text{пер}}^\Gamma}{2m_c} t''_\Gamma + \frac{(1-\varphi)U_{\text{пер}}^\Gamma}{2m_c} t'_\Gamma + \frac{\alpha\varphi U_{\text{пер}}^\Gamma}{2m_\Pi} t_\Pi = \frac{U_{\text{пер}}^\Gamma}{m_c} \left((1-\varphi)t'_\Gamma + \frac{\varphi}{2} \left(\alpha \frac{m_c}{m_\Pi} t_\Pi \right) \right),$$

откуда

$$U_{\text{пер}}^\Gamma = \frac{Tm_c}{(1-\varphi)t'_\Gamma + \frac{\varphi}{2} \left(t''_\Gamma + \alpha \frac{m_c}{m_\Pi} t_\Pi \right)}. \quad (7.7)$$

При $\varphi = 0$ формула (7.7) принимает вид:

$$U_{\text{пер}}^\Gamma = \frac{T}{t'_\Gamma} m_c, \quad (7.8)$$

что соответствует последовательному расформированию составов (формула 7.1);

при $\alpha = 0$ и $\varphi = 1$ формула (7.7) преобразуется в выражение:

$$U_{\text{пер}}^\Gamma = 2 \frac{Tm_c}{t''_\Gamma}; \quad (7.9)$$

при $t'_\Gamma = t''_\Gamma$ мощность горки удваивается.

В практических условиях $\alpha \neq 0$ и $\varphi \neq 1$. Поэтому параллельный роспуск на двухпутных горках является целесообразным при соответствующей структуре перерабатываемого вагонопотока, т.е. при определенных значениях доли углового потока и параллельности роспуска φ .

На большинстве односторонних сортировочных станций при устоявшейся структуре вагонопотока доля углового (перекрестного) вагонопотока колеблется в пределах 0,20—0,40; коэффициент параллельности роспуска возможен не более 0,7.

Если принять $\alpha = 0,3$; $\varphi = 0,6$; $t'_\Gamma = 14$ мин; $t''_\Gamma = 17$ мин; $t_\Pi = 20$ мин; $m_c = m_\Pi = 50$ ваг., то согласно формуле (7.7) мощность двухпутной горки при параллельном роспуске

$$U_{\text{пер}}^\Gamma = \frac{1320 \cdot 50}{(1-0,6) \cdot 14 + \frac{0,6}{2} (17 + 0,3 \cdot 1 \cdot 20)} = 5280 \text{ ваг./сут},$$

что на $5280 - 4714 = 566$ ваг./сут больше, чем при последовательном расформировании (формула 7.1), т.е. на 12 %. Более значительное увеличение мощности горки практически невозможно.

На рис. 6.6, *г* показана схема горочной горловины станции Горький-Сортировочный (Нижний Новгород), позволяющая активно воздействовать на величину повторной сортировки при существующей структуре вагонопотока. Средний пучок III специализируется для назначений перекрестного (углового) потока. Пути этого пучка имеют выход к обоим спускным путям Г1 и Г2.

При роспуске нечетного состава отцепы следуют на пучки I, II, III; при роспуске четного состава отцепы следуют на пучки IV, V и III, т.е. третий пучок путей является общим при работе горки в режиме параллельного роспуска. При одновременном вступлении на горб горки однородных отцепов, направляемых на III пучок, один из них следует по месту, другой — в отсев. Но величина отсева значительно меньше, чем в случае типовой схемы горочной горловины. Дело в том, что вероятность одновременного подхода двух однородных отцепов с нечетного и четного составов, надвигаемых на горку, равна произведению доли углового потока, т.е. α^2 . Поэтому коэффициент повторной сортировки

$$k_n = \frac{\alpha^2}{2}. \quad (7.10)$$

Формула (7.7) при этом принимает вид

$$U_{\text{пер}}^{\Gamma} = \frac{Tm_c}{(1-\varphi)t_{\Gamma}' + \frac{\alpha}{2} \left(t_{\Gamma}'' + \alpha^2 \frac{m_c}{m_{\text{II}}} t_{\text{II}} \right)}. \quad (7.11)$$

При принятых параметрах технологии расформирования мощность такой горки согласно формуле (7.11) равна:

$$U_{\text{пер}}^{\Gamma} = \frac{1320 \cdot 50}{(1-0,6) \cdot 14 + \frac{0,6}{2} (17 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1 \cdot 20)} = 5872 \text{ ваг./сут},$$

что на $5872 - 4714 = 1158$ ваг./сут больше, чем при последовательном расформировании (7.2), т.е. на 25 %, что в два раза больше, чем в случае типовой горочной горловины (12 %).

Как показал опыт, свести к минимуму объем повторной сортировки можно использовав дифференцированные скорости роспус-

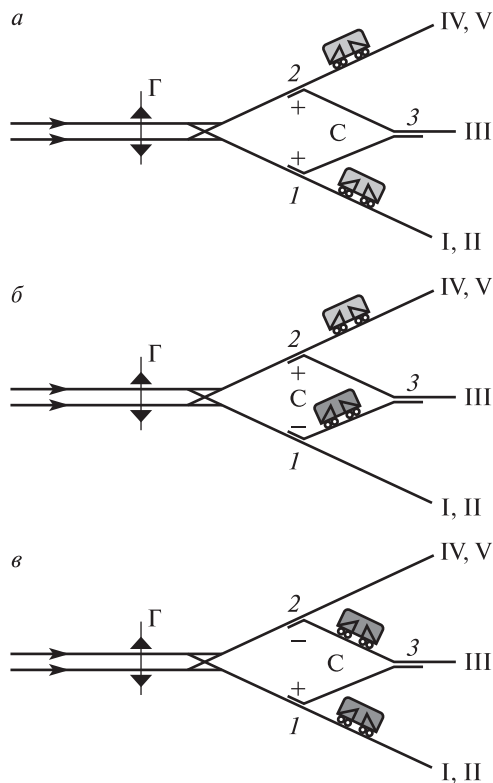


Рис. 7.7. Блокировочная зависимость между разделительными стрелками при параллельном роспуске составов

ка. Безопасность движения обеспечивают блокировкой стрелочных переводов 1, 2, 3 (рис. 7.7).

В нормальном положении стрелки 1 и 2 находятся в плюсовом положении (рис. 7.7, а). Отцепы с нечетного и четного составов следуют соответственно на пути I, II и IV, V пучков. При переводе стрелки 1 на минус в направлении на пучок III стрелка 2 блокируется на плюсе в направлении IV и V пучков (рис. 7.7, б). При переводе стрелки 2 на минус, стрелка 1 блокируется на плюсе в направлении I и II пучков (рис. 7.7, в).

При соответствующей структуре вагонопотока и интенсивной работе горки в режиме параллельного роспуска производитель-

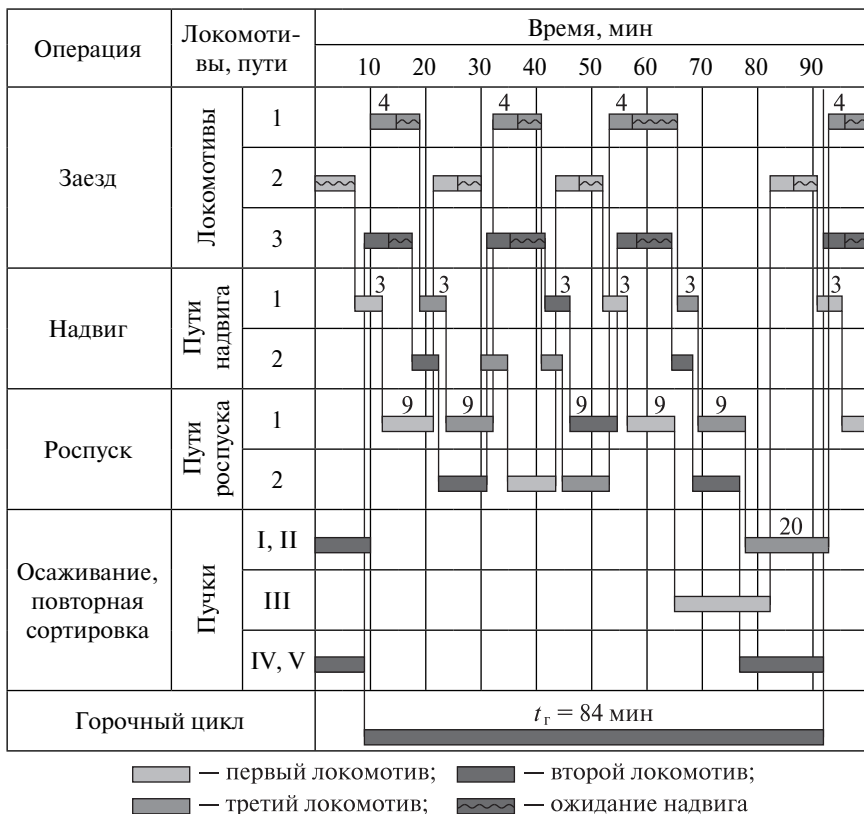


Рис. 7.8. Интенсивный график расформирования составов при параллельном роспуске

ность комплекса можно увеличить в 1,5 раза. Интенсивный график расформирования составов при параллельном роспуске приведен на рис. 7.8.

7.4. Процесс накопления вагонов в сортировочном парке

В процессе расформирования составов на горке происходит накопление вагонов на подгорочных путях в соответствии с назначениями плана формирования. За каждым назначением закрепляют отдельный путь. Такое закрепление называется *специализацией путей сортировочного парка*. На этих путях в процессе накопления

вагонов образуются составы поездов, подлежащих формированию и отправлению со станции.

На рис. 7.9 показан график процесса накопления вагонов одного назначения на один состав поезда 2505. Группы вагонов этого назначения (m_1, m_2, m_3, m_4, m_5) прибывают с пятью поездами 2001, 3501, 2003, 2121, 3503. Последняя группа с поезда 3503, которая завершает накопление называется замыкающей (m_5). Замыкающая группа не простаивает под накоплением данного поезда, так как в момент ее поступления процесс накопления заканчивается.

Затрата вагоно-часов на накопление состава данного поезда определяется площадью заштрихованного многоугольника:

$$Ut_{\text{нак}} = m_1(t_1 + t_2 + t_3 + t_4) + m_2(t_2 + t_3 + t_4) + m_3(t_3 + t_4) + m_4 t_4, \quad (7.12)$$

где t_1, t_2, t_3, t_4 — интервалы поступления групп вагонов.

Приблизленно, с достаточной степенью точности площадь многоугольника можно считать равновеликой площади треугольника ABC с основанием T_c , равным продолжительности накопления вагонов на состав (от поступления первой группы данного назначения с поезда 2001 до поступления замыкающей группы вагонов с поезда 3503, завершающей процесс накопления) и высотой m_c ,

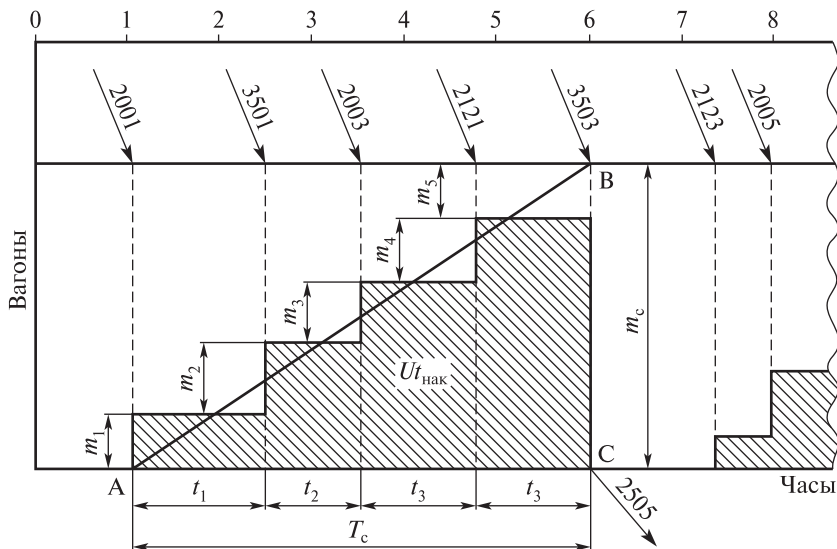


Рис. 7.9. График процесса накопления вагонов на состав поезда

равной величине состава поезда. Площадь треугольника ABC (затрата вагонов на накопление состава) составит:

$$Ut_{\text{нак}} = T_c \frac{m_c}{2}. \quad (7.13)$$

Как следует из формулы (7.13), затрата вагоно-часов на накопление состава не зависит от величины вагонопотока данного назначения. Она определяется числом вагонов в составе m_c и периодом накопления T_c .

Колебания интервала прибытия и величины группы вагонов, которые имеют место на практике, в большинстве случаев мало влияют на результат, полученный по формуле (7.13). С допустимой точностью вагоно-часы накопления одного назначения за сутки (рис. 7.10) можно определить по формуле:

$$Ut_{\text{нак}} = \frac{T'_c m_c + T''_c m_c + T'''_c m_c + T''''_c m_c}{2}, \quad (7.14)$$

но поскольку

$$T'_c + T''_c + T'''_c + T''''_c = 24 \text{ ч},$$

имеем

$$Ut_{\text{нак}} = \frac{24m_c}{2} = 12m_c. \quad (7.15)$$

Число 12 в данном случае является параметром накопления C при непрерывном процессе образования составов (рис. 7.11).

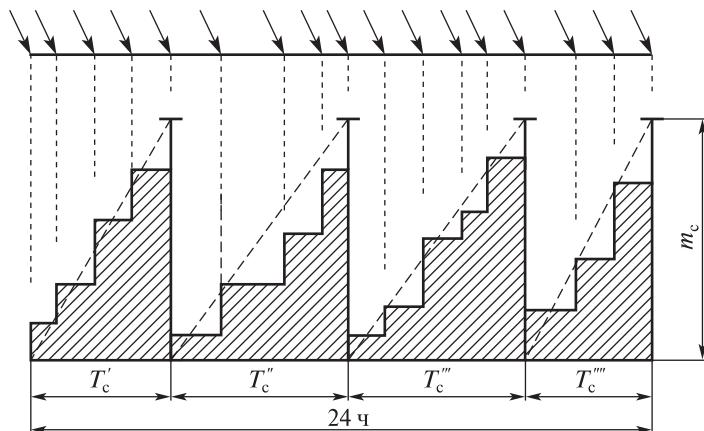


Рис. 7.10. График процесса накопления составов одного назначения за сутки

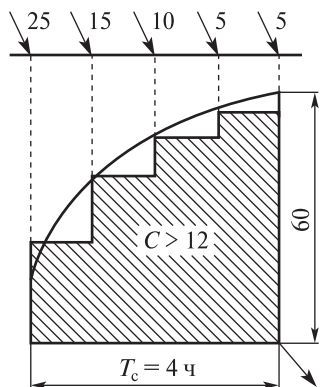


Рис. 7.11. График накопления при поступлении крупной группы в начале процесса

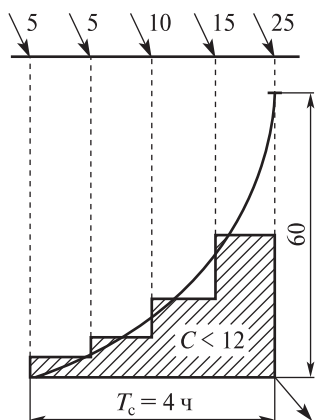


Рис. 7.12. График накопления при поступлении крупной группы в конце процесса

На практике параметр накопления может изменяться в широких пределах. Изменение числа и величины групп вагонов влияет на темп накопления состава. Если крупные группы поступают к началу этого процесса, а мелкие — к концу, то параметр увеличивается.

На рис. 7.11 показан пример накопления одного из шести составов за сутки. Затрата вагоно-часов на накопление этих составов:

$$Ut_{\text{нак}} = 25 \cdot 4 + 15 \cdot 3 + 10 \cdot 2 + 5 \cdot 1 + 5 \cdot 0 = 170 \text{ ваг.-ч.}$$

Параметр накопления составит:

$$C = \frac{6Ut_{\text{нак}}}{m_c} = \frac{6 \cdot 170}{60} = 17 \text{ сост. - ч.}$$

Если крупные группы вагонов поступают в конце процесса накопления, то параметр C уменьшается. На рис. 7.12 показано образование состава за тот же период ($T_c = 4$ ч) при поступлении крупной группы в конце процесса накопления в качестве замыкающей. Затрата вагоно-часов в этом случае:

$$Ut_{\text{нак}} = 5 \cdot 4 + 5 \cdot 3 + 10 \cdot 2 + 15 \cdot 1 + 25 \cdot 0 = 70 \text{ ваг.-ч.}$$

Параметр накопления равен:

$$C = \frac{6Ut_{\text{нак}}}{m_c} = \frac{6 \cdot 70}{60} = 7 \text{ сост. - ч.}$$

Приведенные расчеты обобщены кривыми на рис. 7.13. Линия, соединяющая две крайние точки процесса накопления и проходящая через ступени графика, характеризует качество процесса в целом и определяет величину параметра C . Теоретически параметр колеблется от 0 до 24 (см. рис. 7.13).

Изменение интервалов поступления групп также влияет на темп накопления. Если сочетать в конце процесса накопления подвод крупных групп с уменьшением интервалов между ними, то можно значительно сократить простой вагонов. Положительно влияют также перерывы между процессами накопления каждого состава. Чем больше таких перерывов, чем они продолжительнее, тем быстрее протекает процесс.

На рис. 7.14 приведены графики накопления четырех составов одного назначения за сутки в трех вариантах. В первом варианте процесс непрерывный:

$$Ut_{\text{нак}} = \frac{(6+6+6+6)m_c}{2} = \frac{24m_c}{2} = 12m_c; C=12.$$

Во втором варианте накапливаются те же четыре состава, но с перерывами длительностью 1 час. В этом случае:

$$Ut_{\text{нак}} = \frac{(5+5+5+5)m_c}{2} = 10m_c; C=10.$$

В третьем варианте между составами перерывы по 2 часа:

$$Ut_{\text{нак}} = \frac{(4+4+4+4)m_c}{2} = 8m_c; C=8.$$

Из приведенных примеров видно, что параметр накопления, от которого зависят затраты вагоно-часов в процессе образования составов в сортировочном парке, может изменяться в определенных пределах. Для ускорения процесса накопления следует укрупнять замыкающие группы, прерывать процесс между составами.

Как следует из вышеизложенного, затрата вагоно-часов для накопления составов одного назначения зависит от величины состава и параметра накопления

$$Ut_{\text{нак}} = C m_c, \text{ ваг.} - \text{ч.} \quad (7.16)$$

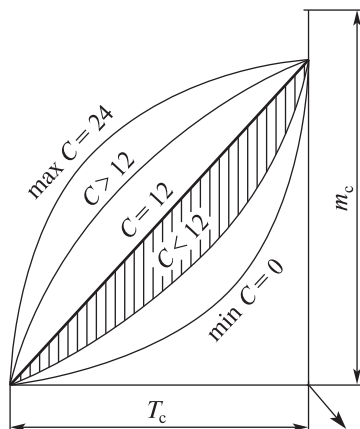


Рис. 7.13. График контуров процесса накопления

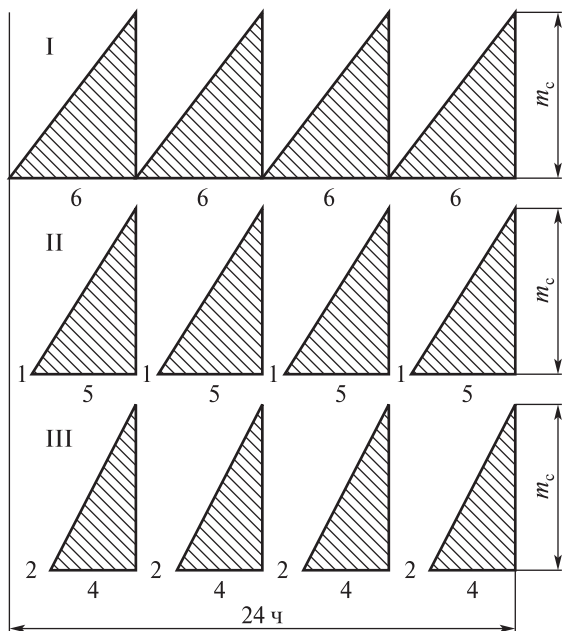


Рис. 7.14. Варианты процесса накопления составов одного назначения

Общая затрата вагоно-часов для накопления составов в целом по станции

$$\sum U t_{\text{нак}} = \kappa C m_c, \quad (7.17)$$

где κ — число назначений формируемых поездов.

Средний простой, $t_{\text{нак}}$, ч, вагонов под накоплением:

$$t_{\text{нак}} = \frac{\kappa C m_c}{U_{\text{пер}}}, \quad (7.18)$$

где $U_{\text{пер}}$ — количество перерабатываемых вагонов за сутки.

7.5. Формирование состава

Составы, накопившиеся на путях сортировочного парка, подлежат формированию в соответствии с требованиями ПТЭ. Формируются составы на вытяжных путях, которые соединяют хвостовую горловину сортировочного парка со входной горловиной парка отправления (рис. 7.15).

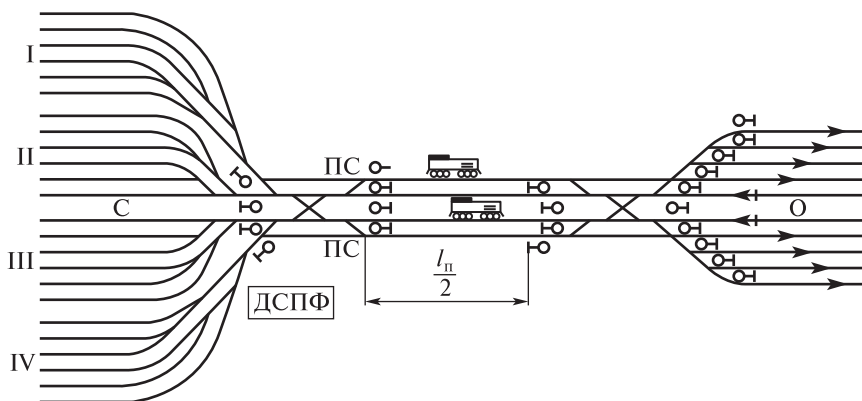


Рис. 7.15. Размещение вытяжных путей между сортировочным парком и парком отправления: ДСПФ — пост дежурного по парку формирования; ПС — пост списывания вагонов

Длина вытяжных путей от последней стрелки сортировочного парка до маневрового светофора перед парком отправления составляет не менее половины длины состава формируемого поезда $\left(\frac{l_{п}}{2}\right)$.

При завершении накопления на каком-либо пути вагонов на полный состав маневровой диспетчер (ДСЦ), который контролирует и планирует процесс поездообразования, дает указание дежурному по парку формирования (ДСПФ) приступить к формированию поезда данного назначения. При этом ДСЦ указывает номер последнего вагона, которым закончилось накопление данного состава.

ДСПФ, рабочее место которого находится в хвостовой горловине сортировочного парка (см. рис. 7.15), по радиосвязи дает указание составителю и машинисту маневрового локомотива и по маневровым сигналам направляет локомотив на соответствующий путь. В это же время ДСПФ сообщает дежурному по горке (ДСПГ) о заезде локомотива для формирования состава на данном пути. Составитель, поддерживая связь по радио с машинистом, приступает к формированию состава.

По дальности следования формируемые поезда могут быть сквозными (проходят хотя бы одну техническую станцию без перера-

ботки); участковыми (между техническими станциями); сборными (для обслуживания промежуточных станций участка); вывозными (до ближайшей линейной станции участка); передаточными (между сортировочной и грузовыми станциями узла). По числу групп в составе поезда делятся на одnogруппные и групповые. *Одnogруппный поезд* формируют из вагонов одного назначения. Вагоны в таком составе располагают (в любой последовательности) с постановкой прикрытия для вагонов с опасными грузами и людьми.

Групповые поезда формируют из вагонов нескольких назначений, подобранных в отдельные группы. Если группы накапливают на отдельных путях, то формирование сводится к сборке групп на одном пути при выполнении требований ПТЭ. В случае накопления вагонов группового поезда на одном пути формирование состоит из двух основных операций: сортировка вагонов по группам и соединение групп на одном пути.

Сборный поезд является разновидностью группового. Расстановка групп вагонов должна соответствовать географическому расположению промежуточных станций на участке. Вагоны для сборного поезда накапливают на одном пути. Поэтому формирование состоит из сортировки вагонов по группам, а затем — из сборки групп в нужной последовательности.

Нормы прикрытия вагонов с опасными грузами, требующие особой осторожности, указываются в перевозочных документах.

Например, в накладной стоит штемпель с цифрами 2-2-3-1. В этом случае первая цифра означает число вагонов прикрытия от ведущего поезда локомотива, вторая — от подталкивающего; третья цифра — число вагонов прикрытия от вагонов с людьми; четвертая — от локомотива на твердом топливе при маневрах.

Вагоны, занятые людьми, должны иметь прикрытие от вагонов с взрывоопасными (ВМ) и ядовитыми (ЯМ) материалами числом не менее трех вагонов, причем их не следует располагать в составе впереди вагонов с ЯМ. Такое же прикрытие должно быть от цистерн со сжиженным газом. Минимальные нормы прикрытия приводятся в Инструкции по движению поездов и маневровой работы.

После окончания формирования состав переставляют в парк отправления. В процессе перестановки номера вагонов списывают с натуры на посту считывания и автоматически передают в станционный технологический центр (СТЦ) и в ИВЦ. Дежурный по станции парка отправления (ДСПО) предъявляет состав к техническому

му и коммерческому обслуживанию, объявляя по громкоговорящей связи номер пути, назначение поезда и время его отправления.

7.6. Обработка составов своего формирования в парке отправления

В процессе перестановки состава в парке отправления его встречают работники ПТО, ПКО и ВОХР. После остановки состава сигналист закрепляет вагоны тормозными башмаками или механизированными средствами, маневровый локомотив отцепляется и возвращается в парк формирования. Оператор ПТО совместно с ДСП парка отправления ограждают состав. Работники ПТО, ПКО и ВОХР приступают к подготовке состава к отправлению.

Работники ПТО осуществляют техническое обслуживание и безотцепочный ремонт вагонов. При этом учитываются меловые пометки, сделанные в парке прибытия, которые удаляют по окончании технического обслуживания (ТО). В состав работ по ТО входят: соединение тормозных рукавов; присоединение тормозной магистрали к компрессорной установке; осмотр ходовых частей вагонов, кузова, рамы тележек, рычажных передач, автосцепных устройств. При необходимости заменяют тормозные колодки, другие детали вагонов. Для ускорения ТО состав делят на части для обслуживания каждой группой вагонников. После наполнения тормозной магистрали воздухом производят полное опробование автотормозов. Результаты технического обслуживания оформляют в книге ВУ-14.

Одновременно с ТО состава и ремонтом вагонов работники ПКО осуществляют осмотр вагонов в коммерческом отношении. В состав бригады ПКО входят приемщики поездов и рабочие по устранению коммерческого брака. При этом устраняют такой брак, как ослабление крепления груза на открытом подвижном составе, отсутствие или излом стоек на платформах, открытое положение дверей крытых вагонов при перевозке грузов без пломб, открытый борт платформы или люк полувагона и др. Особое внимание уделяют проверке наличия и состояния пломбирочных устройств. При обнаружении неисправности, угрожающей безопасности движения и не подлежащей устранению в парке, старший приемщик ПКО сообщает об этом дежурному по парку отправления (ДСПО), который по согласованию с ДСЦ организует отцепку вагона. Номер такого вагона передается в СТЦ и в ИВЦ. После окончания

Операция	Время, мин					Исполнители
	До обработки	В процессе обработки				
		10	20	30		
1. Согласование времени и пути перестановки составов						ДСПФ, ДСП, ДСЦ
2. Извещение причастных работников о перестановке состава						ДСП
3. Выход к пути перестановки работников, участвующих в обработке состава						Работники ПТО, ПКО, ФГП ВО, сигналист
4. Перестановка и считывание вагонов с передачей информации в СТЦ и в ИВЦ						Машинист маневрового локомотива, оператор СТЦ
5. Закрепление вагонов, отцепка и уход маневрового локомотива						Сигналист, ДСПО, машинист
6. Ограждение и техническое обслуживание состава						Работники ПТО, ДСПО
7. Коммерческий осмотр вагонов и устранение неисправностей						Работники ПКО
8. Подборка перевозочных документов по результатам считывания вагонов						Оператор СТЦ по отправлению
9. Ввод в ИВЦ корректирующего сообщения и получение натурального листа						Оператор СТЦ по отправлению
10. Пакетирование документов и пересылка пакета в парк отправлений						Оператор СТЦ по отправлению
11. Снятие с ограждения и ввод в ИВЦ сообщения о готовности поезда к отправлению						ДСПО, оператор ПТО, оператор СТЦ
12. Прицепка поездного локомотива						ДСПО, локомотивная бригада
13. Вручение машинисту перевозочных документов						Оператор СТЦ в парке отправлений
14. Проба тормозов, снятие закрепления, вручение машинисту справки ВУ-45						Лок. бригада, сигналист, работники ПТО, ДСПО
Общая продолжительность						—

Рис. 7.16. Примерный график обработки состава своего формирования в парке отправлений

осмотра старший приемщик ПКО делает отметку в книге формы ГУ-98 о готовности поезда в коммерческом отношении к отправлению и сообщает об этом ДСП парка отправления.

Работники ФГП ВО принимают под охрану вагоны, которые подлежат сопровождению в пути следования поезда.

В горловине парка отправления могут устанавливаться смотровые вышки для осмотра состояния крепления грузов в полувагонах и на платформах, проверки неисправности крыш крытых вагонов, рефрижераторов, контейнеров, положение крышек верхних загрузочных люков крытых вагонов, цистерн, зерновозов, минераловозов. Дистанционный осмотр состояния верхних частей вагонов может осуществляться с помощью установок промышленного телевидения, что особенно важно на электрифицированных линиях. Для проверки габаритов погрузки на открытом подвижном составе в горловине могут устанавливаться *габаритные ворота*.

После окончания подготовки состава к отправлению в техническом и коммерческом отношении оператор ПТО совместно с ДСП парка отправления снимают ограждение, и под состав подается поездной локомотив. После прицепки локомотива к составу сигналист снимает закрепление вагонов, начинается опробование тормозов от локомотива с выдачей машинисту справки о тормозах формы ВУ-45, после чего по указанию ДСП сигналист снимает закрепление состава.

Одновременно с этим из ИВЦ в СТЦ поступает натуральный лист поезда формы ДУ-1, по которому оператор СТЦ подбирает перевозочные документы, которые пакетируют и по пневмопочте пересылают в парк отправления для передачи машинисту ведущего поездного локомотива.

Общая продолжительность подготовки состава к отправлению в основном определяется затратой времени на ТО.

Примерный график операций по обработке состава своего формирования в парке отправления приведен на рис. 7.16.

7.7. Переработка местных вагонов

Вагоны, с которыми на станции выполняют грузовые операции, называются *местными*. С местными вагонами связаны так называемые начальные и конечные операции процесса перевозок на железнодорожном транспорте, т.е. погрузка, выгрузка грузов и оформ-

ление документов. Местные вагоны поступают на станцию в составе поездов, подлежащих расформированию, а отправляются со станции в поездах своего формирования после выполнения грузовых операций.

В процессе обработки местные вагоны проходят те же операции, что и транзитные с переработкой, с добавлением операций, связанных с погрузкой и выгрузкой. В зависимости от характера выполняемых грузовых операций местные вагоны подразделяют на три вида:

- поступающие на станцию гружеными и после выгрузки отправляющиеся порожними (с одной грузовой операцией);
- прибывающие на станцию гружеными и после выгрузки поступающие под погрузку на этой же станции (с двумя грузовыми операциями);
- поступающие на станцию порожними под погрузку (с одной грузовой операцией).

В процессе расформирования состава местные вагоны направляются на выделенный для них путь подгорочного парка, где накапливают для подачи на грузовые фронты. Документы на них передаются из СТЦ в АФТО. Подаются вагоны под погрузку или выгрузку по установленному графику, что способствует лучшему взаимодействию в работе станции и клиентуры.

После окончания грузовых операций местные вагоны убирают от грузовых фронтов и направляют на соответствующие пути сортировочного парка согласно назначению погрузки. Документы из АФТО передают в СТЦ.

Оперативное руководство работой с местными вагонами осуществляет ДСЦ. При этом он должен, по возможности, организовать сдвоенные операции, согласовывать сроки окончания грузовых операций с процессами накопления перерабатываемых транзитных вагонов соответствующих назначений с целью ускорения их отправления. На станциях со значительным объемом местной работы назначается грузовой диспетчер.

Продолжительность, нахождения на станции (простой) местных вагонов с одной грузовой операцией составляет:

$$t'_m = t_{\text{пер}} + t'_{\text{оп}} + t'_{\text{под}} + t_{\text{выгр}} + t'_{\text{оу}} + t'_y, \quad (7.19)$$

где $t_{\text{пер}}$ — простой транзитных вагонов с переработкой;

$t'_{\text{оп}}$ — ожидание подачи;
 $t'_{\text{выгр}}$ — продолжительность выгрузки;
 $t'_{\text{оу}}$ — ожидание уборки;
 $t'_{\text{у}}$ — уборка.

Продолжительность, $t''_{\text{м}}$, ч, нахождения на станции (простой) местных вагонов с двумя грузовыми операциями

$$t''_{\text{м}} = t_{\text{пер}} + t''_{\text{оп}} + t''_{\text{под}} + t''_{\text{опер}} + t_{\text{перест}} + t_{\text{погр}} + t''_{\text{оу}} + t''_{\text{у}}, \quad (7.20)$$

где $t''_{\text{опер}}$ — ожидание перестановки вагонов на грузовых фронтах;

$t''_{\text{перест}}$ — перестановка с путей выгрузки на фронт погрузки;

$t_{\text{погр}}$ — продолжительность погрузки.

В свою очередь простой $t_{\text{пер}}$, ч, транзитного вагона с переработкой состоит из следующих элементов:

$$t_{\text{пер}} = t_{\text{пр}} + t_{\text{ор}} + t_{\text{р}} + t_{\text{нак}} + t_{\text{оф}} + t_{\text{ф}} + t_{\text{от}} + t_{\text{оот}}, \quad (7.21)$$

где $t_{\text{пр}}$ — обработка в парке прибытия;

$t_{\text{ор}}$ — ожидание расформирования;

$t_{\text{р}}$ — расформирование;

$t_{\text{нак}}$ — накопление;

$t_{\text{оф}}$ — ожидание формирования;

$t_{\text{ф}}$ — формирование и перестановка в парк отправления;

$t_{\text{от}}$ — обработка в парке отправления;

$t_{\text{оот}}$ — ожидание отправления.

Контрольные вопросы

1. Каково содержание технологического процесса сортировочной станции?
2. Какие операции выполняются при обработке поезда, прибывшего в расформирование на сортировочную станцию?
3. Из каких элементов состоит операция расформирования состава на горке?
4. Что такое горочный цикл и горочный интервал?
5. Как определяют перерабатывающую способность горки?
6. Какие существуют способы увеличения перерабатывающей способности горки?
7. В чем заключается процесс накопления вагонов на путях сортировочного парка?
8. Что такое параметр накопления?
9. От чего зависят затраты вагоно-часов на накопление составов?

10. Какие категории поездов формируют на сортировочной станции?
11. Какие операции выполняют при подготовке поезда своего формирования перед отправлением?
12. Чем отличается технология переработки местных вагонов от переработки транзитных?

Глава 8. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕРАБОТКИ ВАГОНПОТОКОВ

8.1. Взаимодействие объектов станции между собой и с прилегающими участками

8.1.1. Объекты и показатели взаимодействия

Станция — сложная система, в которой тесно взаимодействуют составляющие ее элементы (объекты): парк, сортировочные горки, вытяжные пути. В то же время станция является подсистемой (элементом) системы более высокого порядка — железнодорожного узла, участка, направления. Из общей теории систем известно, что свойства системы зависят от свойств и состояния ее частей (элементов), которые взаимосвязаны, взаимодействуют и взаимозависимы. Для успешной работы системы необходимо, чтобы каждый ее элемент функционировал в определенном, заданном режиме.

Для железнодорожной станции как системы необходимо определять условия, которым должен удовлетворять каждый ее элемент, чтобы режим работы станции был устойчивым. Таким режимом для станции можно считать тот, при котором обеспечиваются беспрепятственный прием, расформирование, формирование и отправление поездов.

Взаимодействие элементов в системе характеризуется качественными и количественными показателями. Качественная сторона взаимодействия определяется такими показателями, как равномерность, ритмичность, поточность.

Равномерным называют процесс, когда события (прибытие, отправление поездов, накопление составов) наступают через одинаковые промежутки времени.

Ритмичной называют работу, при которой моменты наступления событий согласованы по времени с их обслуживанием, т.е. отсутствует время ожидания операции (обработки).

Поточность обработки поездов и вагонов характеризуется отсутствием (уровнем) повторности (операций, переработки), а также возвратности передвижений.

Чем ближе происходящие на станции процессы к равномерным, ритмичным и поточным, тем лучшие условия создаются для взаимодействия всех элементов и обеспечения устойчивой работы станции. При этом обеспечиваются условия для более рационального использования технических средств и подвижного состава. Отпадает необходимость в содержании резервных (избыточных) мощностей, создаваемых для погашения неравномерности в объемах работы.

Количественные показатели взаимодействия характеризуют (определяют) два основных понятия: технологический интервал и темп.

Технологический интервал — это время t , затрачиваемое на выполнение одной операции, или интервал J времени между двумя однородными событиями. Так, в технологической цепочке по переработке вагонопотоков на сортировочной станции (рис. 8.1) можно выделить следующие технологические интервалы, определяемые в минутах: $J_{\text{пр}}$, $J_{\text{н}}$, $J_{\text{от}}$ — средний интервал времени между моментами, соответственно, прибытия на станцию поездов в расформирование, окончания накопления составов и отправления поездов своего формирования; $t_{\text{пр}}$, $t_{\text{ф}}$, $t_{\text{от}}$ — среднее время на выполнение технологических операций соответственно по прибытию, на формирование состава и по отправлению поезда; $t_{\text{г}}$ — горочный технологический интервал — среднее время занятия сортировочной горки расформированием одного состава.

Темп — это число операций, выполняемых в единицу времени, величина, обратная технологическому интервалу: $\frac{1}{t}$ и $\frac{1}{J}$ (если за единицу времени принимаем 1 час, то соответственно $\frac{60}{t}$ и $\frac{60}{J}$).

Пример 1. На станцию за сутки прибывает в расформирование 72 поезда. Технологический интервал прибытия $J_{\text{пер}} = \frac{1440}{72} = 20$ мин, а темп прибытия составляет: $\frac{60}{20} = 3$ поезда/час.

Пример 2. Горочный технологический интервал $t_{\text{г}} = 18$ мин. При этом темп работы горки будет $\frac{60}{18} = 3,3$ состава/час.

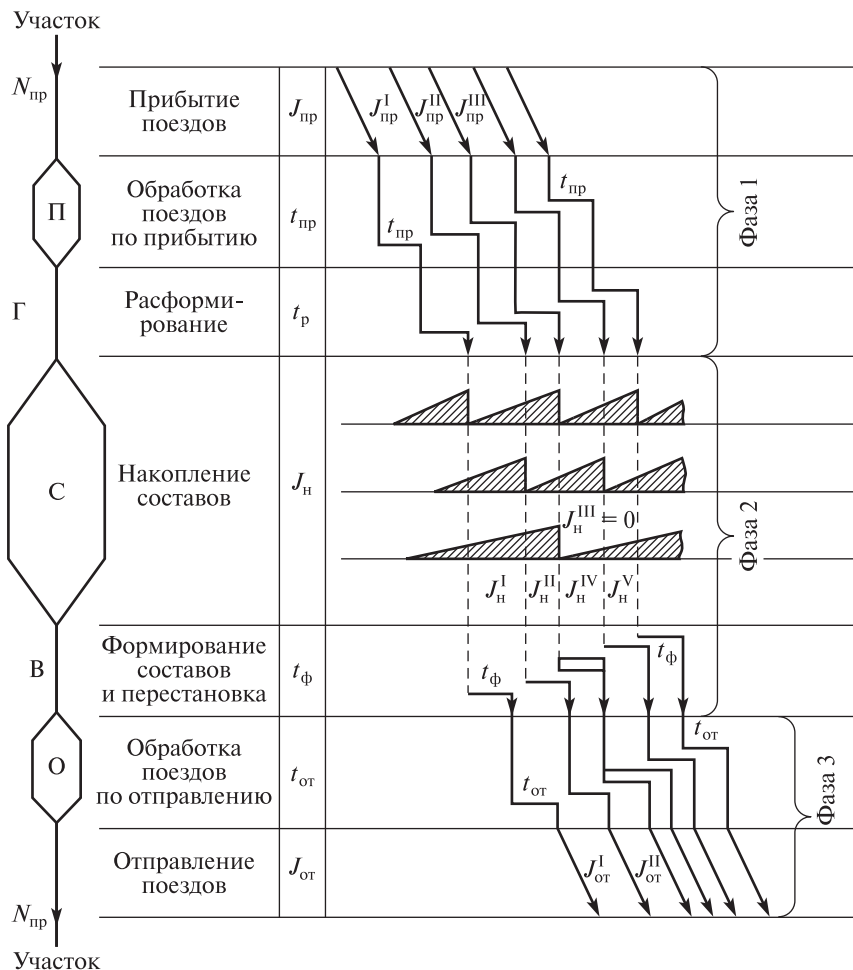


Рис. 8.1. Взаимосвязь технологических интервалов в процессе переработки вагонопотоков

8.1.2. Условия рационального взаимодействия

Из анализа взаимосвязей на рис. 8.1 можно выделить следующие три основные фазы процесса переработки вагонов на станции:

- 1) прибытие и расформирование;

2) накопление и формирование поездов, включая перестановку их в парк отправления;

3) обработка и отправление поездов.

Каждой фазе присущи свои показатели и условия взаимодействия.

В *первой фазе* (прибытие и расформирование) взаимодействуют прилегающие участки, парк приема и сортировочная горка (или вытяжной путь на безгорочной станции). Для обеспечения устойчивой работы станции в этой фазе должны соблюдаться следующие условия.

Темп обработки поездов работниками ПТО, ПКО и СТЦ в парке приема должен быть не ниже темпа их прибытия в расформирование:

$$\frac{B_{\text{пр}}}{t_{\text{пр}}} \geq \frac{1}{J_{\text{пр}}^{\text{P}}}, \quad (8.1)$$

где $B_{\text{пр}}$ — число бригад ПТО (ПКО или СТЦ), одновременно работающих по операции, определяющей время на обработку состава по прибытию $t_{\text{пр}}$;

$J_{\text{пр}}^{\text{P}}$ — расчетный интервал прибытия поездов в расформирование, принимаемый равным полусумме среднего и минимального интервалов прибытия поездов.

Если условие (8.1) не выполняется, то прибывающие поезда становятся в очередь на обработку, пути парка приема заполняются этими поездами и прием поездов на станцию оказывается невозможным.

Чтобы не допустить таких последствий, необходимо либо повысить темп обработки составов в парке приема, либо снизить темп прибытия поездов в расформирование.

Регулирование подвода поездов (темпа прибытия) — задача, связанная с неизбежными издержками в перевозочном процессе, изменяется лишь в экстремальных (аварийных) ситуациях.

Повышение темпа обработки состава возможно как за счет увеличения числа групп в бригадах ПТО (ПКО или СТЦ), что приводит к сокращению времени $t_{\text{пр}}$ на обработку состава, так и за счет увеличения числа этих бригад $B_{\text{пр}}$.

Темп расформирования составов должен быть не ниже темпа их обработки бригадами ПТО, ПКО, СТЦ в парке приема.

При расформировании составов на сортировочной горке это условие представляется выражением

$$\frac{1}{t_{\Gamma}} \geq \frac{B_{\text{пр}}}{t_{\text{пр}}}, \quad (8.2)$$

а для безгорочных станций —

$$\frac{M_{\text{р}}}{t_{\text{р}}} \geq \frac{B_{\text{пр}}}{t}, \quad (8.3)$$

где t_{Γ} — горочный технологический интервал, мин;

$M_{\text{р}}$ — число одновременно работающих маневровых локомотивов на расформировании поездов на вытяжных путях;

$t_{\text{р}}$ — среднее время на расформирование состава одним локомотивом.

Сопоставляя выражения (8.1), (8.2), (8.3) и принимая, что число бригад B не лимитировано, получим условие рационального взаимодействия процессов прибытия и расформирования поездов:

для станции с сортировочной горкой

$$\frac{1}{t_{\Gamma}} \geq \frac{1}{J_{\text{пр}}^{\text{р}}}, \quad (8.4)$$

для безгорочной станции

$$\frac{M_{\text{рф}}}{t_{\text{рф}}} \geq \frac{1}{J_{\text{пр}}^{\text{р}}}. \quad (8.5)$$

Эти условия формулируются так: *темп расформирования поездов должен быть не ниже темпа прибытия их на станцию*. Невыполнение этого условия ведет к тому, что прибывающие поезда в парке приема попадают в очередь на расформирование, пути парка заполняются не расформированными составами и прекращается прием поездов. Восстановить нормальное взаимодействие процессов можно путем увеличения темпа расформирования составов, т.е. сокращения величины t_{Γ} горочного технологического интервала.

При этом чтобы гарантировать устойчивую переработку вагонов в условиях неравномерности движения, величину t_{Γ} , мин, сле-

дует определять исходя из технически рационального уровня загрузки горки γ_{Γ} , т.е.

$$t_{\Gamma} \leq \frac{\gamma_{\Gamma} (1440 - T_{\text{пост}})}{N_{\text{пр}}}, \quad (8.6)$$

где $T_{\text{пост}}$ — суммарное время занятия (перерывов в работе) горки операциями, не связанными с расформированием поездов;

$N_{\text{пр}}$ — число поездов, прибывающих в расформирование в сутки.

Величина γ_{Γ} зависит от соотношения наличной пропускной способности парка приема и перерабатывающей способности горки (вытяжных путей) и определяется расчетом. В среднем для ориентировочных расчетов можно принимать $\gamma_{\Gamma} = 0,70$.

Во *второй фазе* (накопление вагонов и формирование поездов) должны соблюдаться следующие условия взаимодействия.

Темп формирования составов должен быть выше или равен темпу их накопления:

$$\frac{M_{\Phi}}{t_{\Phi}} \geq \frac{1}{J_{\text{н}}^{\text{п}}}, \quad (8.7)$$

где M_{Φ} — число маневровых локомотивов, одновременно работающих на формировании поездов;

t_{Φ} — средняя продолжительность формирования состава и перестановки его в парк отправления;

$J_{\text{н}}^{\text{п}}$ — расчетный интервал накопления составов, принимаемый равным полусумме среднего и минимального интервалов между моментами окончания накопления составов на путях сортировочного парка.

Несоблюдение условия (8.7) ведет к излишним простоям вагонов в сортировочном парке в ожидании формирования составов. В результате сортировочные пути заполняются накопленными составами, что может привести к прекращению отпуска составов с горки.

Для выполнения условия (8.7) необходимо повысить темп формирования поездов. Это может быть достигнуто посредством применения более производительных способов маневров или передачи части работы по формированию поездов на горку, что приведет к сокращению величины t_{Φ} , или за счет ввода на формирование дополнительного маневрового локомотива (увеличение M_{Φ}).

Темп обработки поездов в парке отправления бригадами ПТО, ПКО и СТЦ должен быть не ниже темпа их формирования:

$$\frac{B_{от}}{t_{от}} \geq \frac{M_{ф}}{t_{ф}}, \quad (8.8)$$

где $B_{от}$ — число бригад ПТО, ПКО или СТЦ, одновременно работающих по операции, определяющей время $t_{от}$ на обработку состава в парке отправления.

При невыполнении условия (8.8) составы поездов будут занимать пути парка отправления в ожидании обработки и переставлять сформированные составы из сортировочного парка будет некуда. Прекратится формирование поездов, а в итоге — и роспуск составов с горки. Для повышения темпа обработки поездов в парке отправления может быть увеличено число групп в бригадах, что приведет к сокращению времени $t_{от}$ на обработку поездов, или потребуется дополнительная бригада работников по операции, определяющей продолжительность обработки (ПТО, ПКО или СТЦ).

В *третьей фазе* переработки вагонопотоков (обработка и отправление поездов) взаимодействуют парк отправления и прилегающие участки. Условия взаимодействия здесь определяются с учетом установленного порядка вывоза поездов со станции.

Если поезда отправляют со станции по мере их готовности, то должно соблюдаться следующее условие: темп отправления поездов своего формирования должен быть не ниже темпа их обработки бригадами ПТО, ПКО и СТЦ:

$$\frac{1}{J_{от}^p} \geq \frac{B_{от}}{t_{от}}, \quad (8.9)$$

где $J_{от}^p$ — расчетный интервал отправления поездов своего формирования, определяемый по формуле

$$J_{от}^p = \frac{1440}{N_{от} \left(1 + \frac{\lambda_{л}}{100} \right)}, \quad (8.10)$$

где $\lambda_{л}$ — резерв ниток графика, обеспеченных локомотивами (в среднем $\lambda_{л} = 15\%$);

$N_{от}$ — число отправляемых поездов за расчетный период.

Если же существует ограничение по числу ниток графика и поезда должны быть отправлены по каждой нитке, то должно соблюдаться условие

$$\frac{B_{от}}{t_{от}} \geq \frac{1}{J_{от}^p}, \quad (8.11)$$

т.е., темп обработки составов в парке отправления должен быть не ниже темпа отправления поездов своего формирования.

При этом $J_{от}^p$ принимают равным полусумме среднего и минимального интервалов между моментами отправления поездов.

При соблюдении условий рационального взаимодействия во всех фазах переработки вагонопотоков обеспечивается устойчивая работа станции по приему и отправлению поездов.

Используя изложенные условия взаимодействия, можно предвидеть затруднения в работе станции при выполнении планируемых размеров движения, определять нужный темп работы исходя из прогнозируемого подхода и отправления поездов, а также определять потребность в бригадах работников ПТО, ПКО и СТЦ для обработки поездов, в маневровых локомотивах для расформирования и формирования составов, в поездных локомотивах и бригадах для отправления поездов.

8.2. Суточный план-график работы станции

8.2.1. Исходные данные для построения суточного плана-графика

Суточный план-график является технологическим документом, определяющим основные нормативные параметры и показатели работы станции и представляет собой графическую модель технологического процесса переработки вагонопотоков и показывает взаимодействие всех элементов станции, а также последовательность выполнения различных технологических операций. По суточному плану-графику устанавливают загрузку элементов станции, выявляют «узкие» места и определяют основные технические показатели и параметры работы станции. Суточный план-график составляют при разработке, пересмотре или корректировке технологического процесса, а также при изменении характера вагонопотоков и технического оснащения станции. Необходимость в корректировке

технологического процесса работы станции возникает при изменении графика движения и плана формирования поездов.

На плане-графике с помощью специальных условных обозначений показывают:

- занятие путей парков прибытия и отправления;
- работу горки, вытяжных путей, маневровых локомотивов;
- накопление вагонов на путях подгорочного парка;
- работу с местными вагонами.

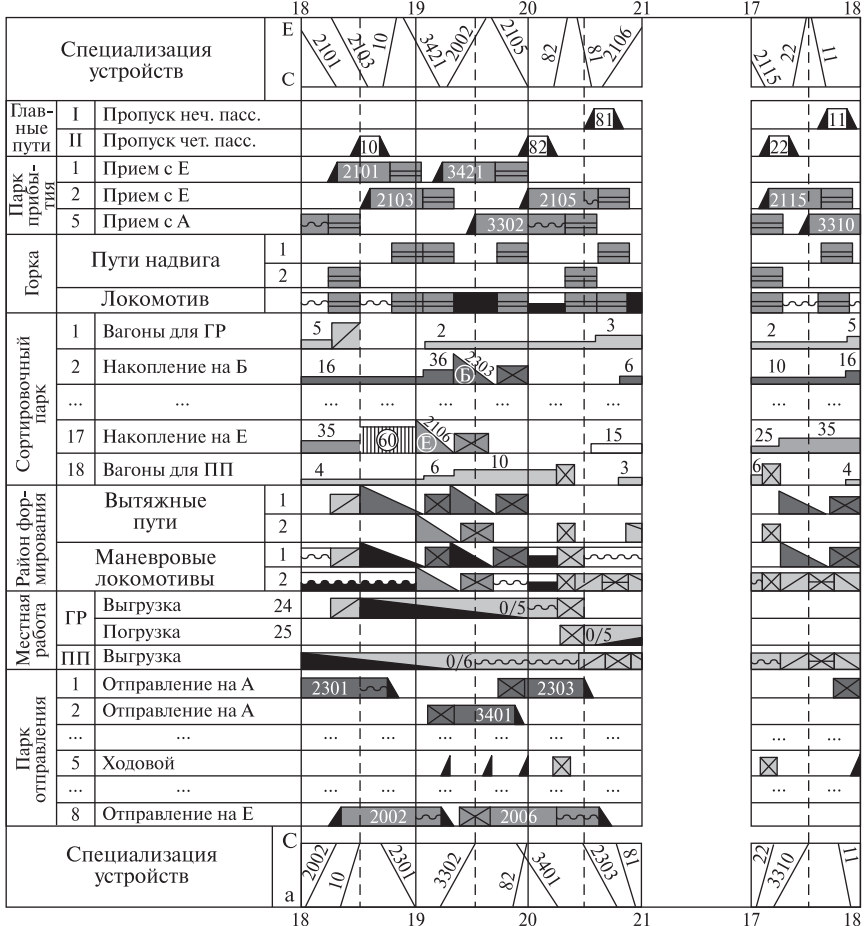
На прилегающих перегонах отражают график подхода в расформирование, отправление поездов своего формирования, транзитных и пассажирских поездов; показывают занятость поездными и маневровыми передвижениями наиболее загруженных стрелок в горловинах парков и на отдельных маршрутах.

Форму суточного плана-графика разрабатывают с учетом путевого развития станции, ее технического оснащения, наличия маневровых локомотивов и грузовых фронтов. Для каждого пути, горки, вытяжки, маневрового локомотива, грузового фронта и т.п. выделяют отдельную строку, на которой изображают все выполняемые на них технологические операции.

Суточный план-график строится замкнутым, т.е. число поездов и вагонов на 18:00 (остаток) переходит на следующие сутки. Для этого расчетные вагонопотоки должны быть кратными целому числу поездов. Исходными данными для построения служат график движения поездов (расписание проследования пассажирских, прибытие и отправление транзитных, прибытие поездов в расформирование, отправление поездов своего формирования); разложение по назначению плана формирования составов поездов, поступающих в расформирование; технологические нормы на обработку составов и вагонов; продолжительность маневровых операций и передвижений (расформирование на горке, формирование однопутных, сборных поездов, перестановка составов и вагонов, обслуживание грузовых фронтов на пунктах местной работы).

План-график следует строить по наиболее характерным, напряженным условиям работы (средние сутки «максимального месяца»). Для построения суточного плана-графика затраты времени на отдельные маневровые операции округляют до величин, удобных для изображения на графике.

График движения поездов



Условные обозначения:

- занятие пути транзитным поездом
- обработка состава в парке прибытия
- то же в парке отправления
- расформирование состава
- формирование и перестановка
- осаживание вагонов
- подача местных вагонов
- уборка местных вагонов
- смена бригад
- экипировка локомотива
- погрузка
- выгрузка
- занятие (освобождение) пути
- накопление и ожидание формирования
- приемо-сдаточные операции
- ожидание операций

Рис. 8.2. Фрагмент суточного плана-графика работы сортировочной станции:
ГР — грузовой район; ПП — подъездной путь

Результаты моделирования любых технологических процессов будут тем лучше отражать реальные процессы, чем более точно учтены в модели возникающие на практике ограничения, задержки, и другие потери, связанные с соблюдением специализации путей, их вместимости, враждебности при пересечении маршрутов, последовательности обработки составов в парках и других требований действующих нормативных документов.

Вместе с тем, излишняя детализация операций ведет к усложнению процесса графического моделирования, к дополнительным затратам, что не всегда оправдано. Для нормирования времени нахождения вагонов на станции при построении суточного плана-графика (СПГ) нужно:

- поезда принимать на пути и отправлять с путей согласно их специализации и по установленным маршрутам с учетом враждебных пересечений. Приоритет в пропуске отдается поездам по отношению к маневровым составам. Продолжительность задержки на пересечении в ожидании освобождения маршрута зависит от времени занятия элемента (горловины) основным передвижением и определяется путем построения модели работы этого элемента на СПГ;
- обязательно учитывать вместимость путей. В любой момент времени находящееся на пути число вагонов не должно превышать его полезную длину;
- при моделировании работы парков прибытия и отправления учитывать количество бригад ПТО и установленный порядок расстановки групп (бригад) в процессе обработки составов и исходя из этого показывать последовательность обработки составов принимаемых и отправляемых поездов

Фрагмент суточного плана-графика приведен на рис. 8.2.

8.2.2. Порядок построения суточного плана-графика

Построение суточного план-графика начинают с нанесения графика движения поездов по примыкающим перегонам (подходам) в соответствии с расписанием. Для каждого поезда указывают его номер, а также время прибытия и отправления по соседним раздельным пунктам и по данной станции. Затем графически изображают план занятия приемо-отправочных путей пассажирскими и транзитными поездами, а также поездами, поступающими в формирование. После окончания обработки состава на путях парка

прибытия на графике изображают надвиг его на горку и расформирование. В результате роспуска вагоны поступают на пути сортировочного парка по специализации согласно назначениям плана формирования. Число вагонов, поступивших на каждый путь, указывают на момент окончания расформирования.

После того как все составы будут расформированы и группы вагонов отображены на сортировочных путях согласно специализации, можно приступить к построению графического плана работы маневровых локомотивов на вытяжных путях в хвостовой горловине сортировочного парка. При этом изображают операции по формированию и перестановке готовых составов в парке отправления. Далее показывают операции по обработке состава перед отправлением и ожидание нитки графика.

Операции с местными вагонами (подформирование вагонов, подача, обработка грузового пункта, уборка вагонов после грузовых операций и направление их в сортировочный парк на путь по назначению) отображают на графике в зависимости от принятого обслуживания грузовых фронтов.

На рис. 8.2 показан фрагмент суточного плана-графика, на котором можно проследить работу маневровых локомотивов. Начиная с 19:00 первый локомотив в районе формирования переставил поезд № 3401 на путь 2 парка отправления и сразу приступил к формированию поезда № 2303, после чего показана смена маневровой бригады. Затем с 20:20 до 20:30 производилась перестановка 5 порожних вагонов с 24 на 25 путь в грузовом районе (ГР), после чего наступил перерыв в работе локомотива.

Аналогично можно проследить работу второго локомотива, а также других устройств станции, занятых приемом, отправлением, расформированием, формированием поездов и другими операциями по обработке вагонопотоков.

По данным суточного плана-графика определяют затраты вагоно-часов для расчета качественных показателей работы станции. Эти затраты подсчитывают суммированием вагоно-часов за сутки по каждой операции. Отдельно определяют затраты вагоно-часов на ожидание операций (межоперационные простои).

По результатам расчетов строят графики расчлененного простоя вагонов. На рис. 8.3 показан такой график простоя транзитного вагона с переработкой, на рис. 8.4 приведен аналогичный график местного вагона с одной и двумя грузовыми операциями. По

величине затрат вагоно-часов простоя по категориям вагонного парка определяют норму рабочего парка вагонов n в вагоно-сутках

$$n = \frac{U_{\text{тр}} t_{\text{тр}} + U_{\text{пер}} t_{\text{пер}} + U_{\text{м}} t_{\text{м}}}{24}, \quad (8.12)$$

где $U_{\text{тр}}$, $U_{\text{пер}}$, $U_{\text{м}}$ — суточный объем работы станции соответственно по транзитным, транзитным с переработкой и местными вагонами;

$t_{\text{тр}}$, $t_{\text{пер}}$, $t_{\text{м}}$ — простой транзитного, транзитного с переработкой и местного вагона.

По данным суточного плана-графика определяют также коэффициент загрузки маневровых локомотивов

$$\alpha = \frac{\sum MT_{\text{ман}}}{(1440 - T_{\text{тех}}) M_{\text{ман}}}, \quad (8.13)$$

где $\sum MT_{\text{ман}}$ — суммарные затраты локомотиво-минут за сутки;

$M_{\text{ман}}$ — число маневровых локомотивов;

$T_{\text{тех}}$ — затраты времени на технологические перерывы в работе локомотивов (смена бригад, экипировка и др.).



Рис. 8.3. График расчлененного простоя транзитного вагона с переработкой

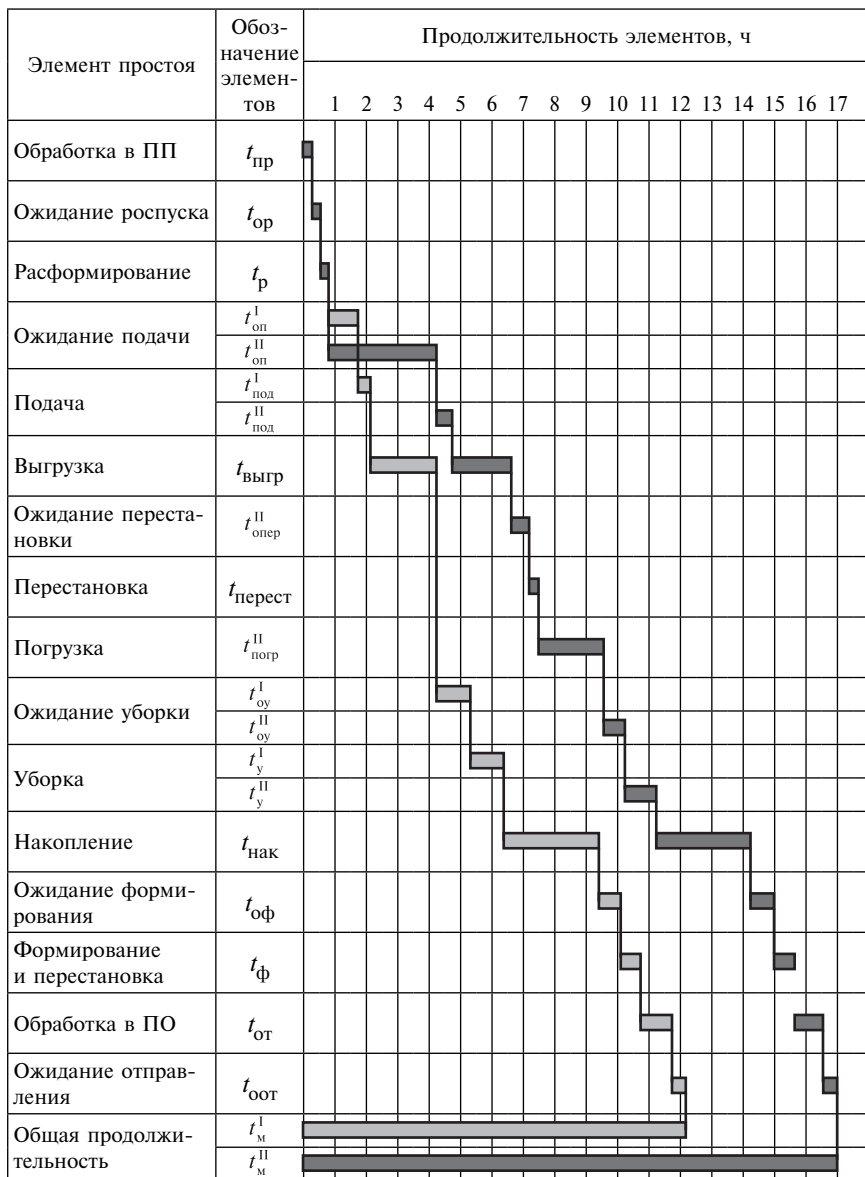


Рис. 8.4. График расчлененного простоя местного вагона с одной и двумя грузовыми операциями

8.3. Диспетчерское руководство расформированием-формированием поездов

Диспетчерское руководство расформированием-формированием поездов является основой оперативного руководства переработкой вагонопотоков на сортировочной станции. Сущность диспетчерского руководства состоит в том, что ДСЦ организует комплексный процесс расформирования-формирования поездов, обеспечивая при этом:

- рациональное распределение работы между сортировочной горкой и вытяжными путями, между маневровыми локомотивами;
- сокращение межоперационных перерывов и, как следствие, времени нахождения вагонов на станции;
- выполнение плана поездообразования и отправления поездов со станции.

Для выполнения этих задач ДСЦ должен иметь:

- достоверную и полную информацию о наличии поездов и вагонов на каждом пути станции и на грузовых фронтах, в пунктах подготовки и ремонта вагонов (ППВ, ВЧД), а также их состоянии и назначении;
- получать предварительную и точную информацию о подходе поездов на ближайшие 4—6 часов с разложением их по назначениям плана формирования. ДСЦ должен хорошо знать путевое развитие, техническое оснащение, технологию работы и нормы времени на операции с поездами и вагонами в парках станции и на грузовых пунктах.

Информацию о положении на путях станции ДСЦ получает по докладам ДСП, ДСПГ, ДСПФ и других работников. Для учета накопления вагонов на путях сортировочного парка на крупных станциях (где нет АСУ СС) в помощь ДСЦ назначают оператора-накопителя. Он ведет листки накопления по каждому подгорочному пути, подсчитывает условную длину и вес состава и информирует ДСЦ о накоплении составов.

В процессе дежурства ДСЦ ведет график исполненной работы станции (ГИР). Этот график ведется на специальном бланке, разрабатываемом для каждой станции. ДСЦ отображает на ГИР:

- план подхода поездов и фактическое их прибытие в парк приема;

- занятие путей парка приема обработкой составов;
- работу сортировочной горки по расформированию и формированию поездов;
- наличие вагонов на путях сортировочного парка;
- моменты окончания формирования составов в хвостовой горловине сортировочного парка и перестановки их в парк отправления;
- занятие путей парка отправления от момента перестановки состава до отправления поезда;
- план и фактическое отправление поездов.

Исходя из местных условий, на ГИР могут отражаться и другие сведения по работе смены, причины задержки в отправлении поездов и др.

На станциях, где нет грузового диспетчера, ДСЦ, кроме того, на бланке ГИР фиксирует наличие и состояние вагонов на путях грузовых районов, время подачи и уборки вагонов на грузовых фронтах.

По окончании дежурства ДСЦ подписывает ГИР и сдает его для анализа работы. Ведение ГИР позволяет ДСЦ «видеть» положение на станции, планировать работу по расформированию и формированию поездов, подаче-уборке вагонов с учетом обеспечения выполнения плана отправления поездов. Для этого ДСЦ может применять целый ряд регулировочных мер:

- изменение очередности расформирования состава с горки, обеспечивая первоочередной роспуск составов, в которых имеются вагоны, завершающие процесс накопления того или иного назначения;
- уборку вагонов с грузовых фронтов должна быть завершена к определенному времени для ускорения завершения процесса накопления;
- организация ускоренной обработки поездов по прибытию при их сгущенном подходе в переработку, а также в парк отправления;
- временное освобождение горки от формирования поездов для ускорения процессов расформирования составов;
- организация сцепления и подтягивания вагонов на путях сортировочного парка со стороны хвостовой горловины взамен осаживания их со стороны горки.

На каждый состав, подлежащий роспуску, ДСЦ проверяет и, при необходимости, корректирует сортировочный листок с таким

расчетом, чтобы сократить время на формирование поездов, минимизировать повторную сортировку вагонов.

Исходя из необходимости обеспечения лучших условий для оперативного руководства, рабочее место ДСЦ целесообразно располагать в одном с СТЦ и горочным постом. Рабочее место ДСЦ оборудуется радиосвязью с машинистами маневровых локомотивов, оповестительной парковой связью и прямой телефонной связью с ДСП, ДСПГ, ДСПФ и другими работниками смены. На некоторых станциях на рабочем месте ДСЦ установлены информационные табло, на которых отображается положение на путях парков и операции, выполняемые с поездами и вагонами. В последние годы для этой цели используют ПЭВМ, на экраны которых выводится значительно больший объем информации о расположении вагонов и составов на путях. При этом можно по строчке натурального листа получить данные о назначении каждого вагона. Это позволяет ДСЦ в любой момент времени видеть положение на станции и более целенаправленно выполнять свои обязанности по руководству работой. ДСЦ на станциях, где отсутствует должность ДСЦС, осуществляет его функции по планированию поездообразования на станции и согласует план отправления поездов и местную работу с дорожным центром управления перевозками (ДЦУП).

8.4. Планирование поездообразования на станции

Оперативное руководство работой станции базируется на текущем планировании работы по 4—6-часовым периодами. Основной целью текущего планирования работы является прогноз поездообразования и разработка плана отправления поездов на ближайший планируемый прогноз. Кроме того, такое планирование позволяет заблаговременно выявлять возможные затруднения в переработке вагонопотоков из-за сгущенного прибытия поездов или накопления составов и своевременно принять регулировочные меры.

Разработку плана поездообразования и отправления поездов на 4—6-часовой период ведет ДСЦС, а при его отсутствии — ДСЦ. При разработке этих планов вручную (на станциях, где нет АСУ СС) можно выделить четыре этапа:

- подготовка исходных данных о наличии вагонов на путях станции к началу периода планирования и на подходах к станции в течение этого периода;

- расчет составообразования;
- составление предварительного плана отправления поездов;
- согласование плана отправления поездов и местной работы с диспетчерским персоналом ДЦУП.

Поскольку подготовка исходных данных и расчет составообразования — трудоемкая работа, для ее выполнения выделяют оператора СТЦ (планера). Перед началом каждого периода планирования (за 0,5—10 ч) оператор получает исходные данные, необходимые для расчета плана поездообразования на ближайшие 4—6 ч, и записывает их на бланке расчетной ведомости накопления составов, форма которой представлена в табл. 8.1.

Данные о наличии вагонов на путях накопления он получает у оператора-накопителя, о составах поездов, находящихся в парке приема в ожидании расформирования — у ДСП. Информацию о поездах находящихся на подходе в планируемый период, и их разложение по назначениям плана формирования (размеченным в ТГНЛ), оператор получает из ИВЦ. Данные о планируемых уборках местных вагонов с грузовых пунктов (время уборки, количество и назначение вагонов) оператору сообщает грузовой диспетчер (ДСЦМ) или другой работник смены, ответственный за грузовую работу.

После записи всех этих данных расчетной ведомости (табл. 8.1) остаются незаполненными графы 5, 6 и 7, где требуется определить прогнозируемое время готовности к отправлению этих вагонов в составах других формируемых поездов.

Для этого используют нормы времени на технологические операции, которые каждый вагон должен пройти на станции от момента прибытия до момента отправления.

Так если норма на операции по прибытию $t_{пр} = 30$ мин, то готовность поезда № 3102 (см. табл. 8.1) к расформированию будет 18:15 (графа 5).

При норме времени на расформирование $t_p = 15$ мин, на формирование, перестановку в парк отправления и операции по отправлению $t_{ф} + t_{от} = 60$ мин вагоны, прибывшие, например, в составе поезда 2311 в 19:00 со станции К, могут быть отправлены с данной станции в составе других поездов не ранее 20:45 (см. графу 7).

Далее оператор производит расчет накопления состава на каждое назначение. При этом последовательно (по возрастанию время по графе 7) суммируется количество вагонов до получения величины соответствующей (или превышающей) среднюю норму состава

Таблица 8.1
Расчетная ведомость накопления составов на период с 18:00 до 20:00 по станции «С» г.

Место нахождения поезда или группы вагонов	Номер поезда (группы вагонов)	Станция формирования поезда и пункта уборки местных вагонов	Прогнозируемое или фактическое время прибытия поезда и уборки местных вагонов	Время, ч, мин			Назначение плана формирования								
				Готовность состава к расформированию	Окончание расформирования состава	Прогнозируемая готовность к отправлению вагонов данного поезда в составы других поездов	А	Б	В	Г	Д	Е			
													Средний состав поезда, ваг.		
						60	60	60	70	60	50	Наличие вагонов на путях накопления к началу составления плана			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Парк приема	3102	И	17:45	18:15	18:30	19:30	10	4	7	10	3	8			
	2309	К	17:55	18:25	18:45	19:45	[8]	2	5	15	—	—			
	2214	И	18:10	18:40	18:55	19:55	15	—	—	—	2	10			
Подход	2311	К	19:00	19:30	19:45	20:45	12	3	[14]	9	—	—			
	2313	К	19:40	20:10	20:25	21:25	4	5	—	7	—	—			
	2216	И	20:30	21:00	21:15	22:15	12	—	10	—	10	15			
	3105	К	21:10	21:40	21:55	22:55	[18]	11	5	18	[12]	—			
Грузовые пункты	1	ГР	19:00	—	—	20:00	—	—	15	—	—	—			
	2	ПП	20:30	—	—	21:30	—	7	—	[20]	—	—			

ва данного назначения. Таким образом определяется группа вагонов, завершающая процесс накопления состава. Эти группы отмечаются в расчетной ведомости и по строке их расположения определяют прогнозируемое время готовности поезда к отправлению. В табл. 8.1 завершающие накопление составов группы вагонов взяты в квадратные скобки.

Так, группа из 8 вагонов от поезда № 2309 явилась завершающей в накоплении поезда назначением на А. Возможное отправление этого поезда — 19:45 и позднее. Убираемая в 20:30 с подъездного пути (ПП) группа из 20 вагонов является завершающей накопление поезда назначением на Г с возможным временем отправления со станции в 21:30.

Таким образом, в расчетной ведомости можно видеть прогнозируемое число поездов, которое образуется на станции в течение планируемого периода. Далее расчетная ведомость передается ДСЦ (ДСЦС) для ее проверки, включения в план отправления транзитных поездов, а также поездов, находящихся в парке отправления.

Полученные таким образом точки отправления поездов дали бы минимальные простои вагонов. Однако для реализации такого плана не всегда имеются в наличии нужное количество локомотивов, локомотивных бригад, а также возможности пропуска поездов по участкам (свободные нитки графика). Поэтому на завершающем этапе разработки плана поездообразования ДСЦС (ДСЦ) согласовывает предлагаемый план отправления с диспетчерским персоналом ДЦУП.

В процессе согласования с участием локомотивных диспетчеров каждому поезду присваивают номер, к которому прикрепляется локомотив и локомотивную бригаду. Утвержденный таким образом план отправления поездов, включающий и план уборки местных вагонов объявляется работникам смены для исполнения. Взаимодействие оперативного персонала в процессе планирования поездообразования представлено в виде схемы на рис. 8.5.

На крупных станциях, где функционирует АСУ СС, план поездообразования рассчитывают на ЭВМ. При этом перед началом каждого периода планирования в систему вводят исходные данные и из ИВЦ поступают:

- план подвода поездов;
- таблица составообразования;
- сведения о транзитных поездах;
- план уборки местных вагонов;

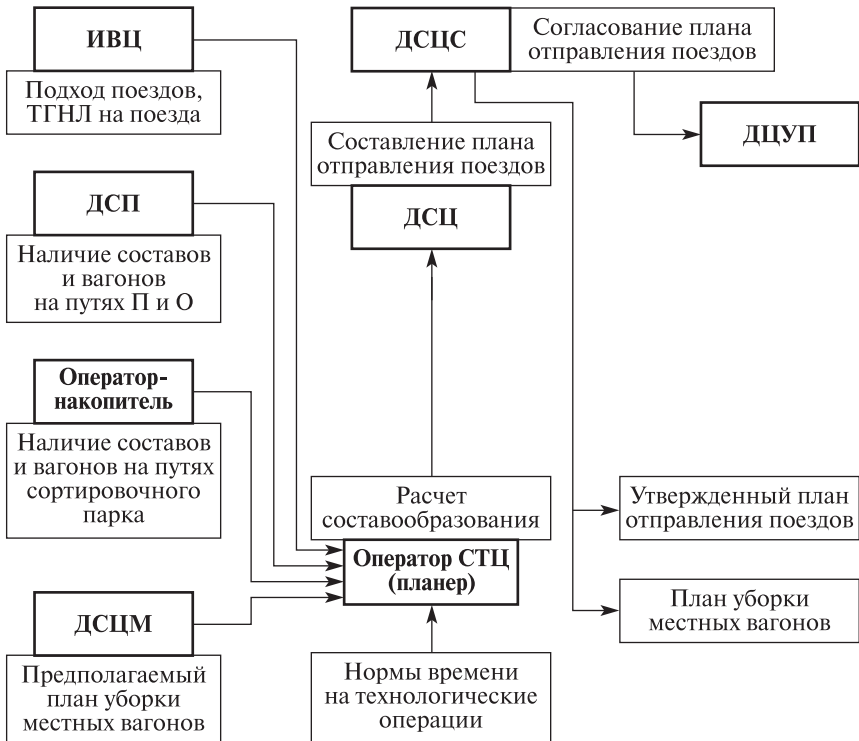


Рис. 8.5. Взаимодействие оперативного персонала в процессе планирования поездообразования на станции

- план накопления составов;
- наличие локомотивов и бригад для отправления поездов;
- план отправления поездов.

Машинный расчет плана поездообразования не только сокращает затраты, но и обеспечивает возможность сокращения периодов планирования, что повышает достоверность прогнозов.

8.5. Станционный технологический центр

8.5.1. Функции станционного технологического центра

Станционные технологические центры по обработке поездной информации и перевозочных документов (СТЦ) организуются на

сортировочных, участковых, грузовых, пассажирских станциях, а также на станциях перехода с дороги на дорогу. На них возлагается важная роль в совершенствовании технологии переработки вагонопотоков на станциях. Слаженность и четкость в работе СТЦ способствуют ускорению обработки составов в парках прибытия, снижению простоя готовых поездов в ожидании отправления.

Основные задачи СТЦ: своевременная и качественная документальная обработка поездов и вагонов по прибытию и отправлению; непрерывный номерной учет наличия и расположения вагонов на путях сортировочного парка, а местных вагонов — на грузовых фронтах; прием, передача и обработка информации о поездах и вагонах; контроль за соблюдением плана формирования поездов, установленной весовой нормы и длины составов, своевременным отправлением вагонов со станции; обеспечение сохранности перевозочных документов; ведение установленных форм учета и отчетности по вагонным паркам.

Работники СТЦ принимают участие в проведении периодической переписи вагонов грузового парка и оформлении ее результатов.

СТЦ сортировочной станции располагают в одном месте с маневровым диспетчером. Помещения СТЦ изолированы от доступа посторонних лиц. Стены и потолки облицованы звукопоглощающими акустическими плитами и окрашены в светлые тона. Для хранения перевозочных документов в СТЦ устанавливают специальные шкафы, разделенные на ячейки.

В соответствии с Типовым технологическим процессом работы сортировочной станции в СТЦ имеются следующие информационно-справочные материалы: схема и атлас железных дорог; альбом схем кратчайших железнодорожных направлений; план формирования и расписание движения поездов; вспомогательные таблицы к плану формирования; алфавитный список железнодорожных станций; таблицы единой сетевой разметки; таблицы для определения тары и условной длины подвижного состава; инструктивные указания по составлению натурального листа; технологические графики обработки поездов различных категорий; инструкции по отправительской маршрутизации, кодированию исходной информации; должностные инструкции и технологические карты для персонала СТЦ.

Для оформления перевозочных документов СТЦ оборудуют телефонной связью с дежурными по станции парков прибытия, формирования и отправления, дежурным по горке, ПТО, ПКО, АФТО, ведомственной охраной; радиосвязью с операторами СТЦ в парках, приемщиками поездов, составителями; телетайпами, магнитофонами, диктофонами, телевизионными установками для проверки данных о вагонах в прибывающих и сформированных поездах; телеграфной связью для получения и передачи информации о поездах в виде телеграмм — натуральных листов (ТГНЛ); штемпелевальными аппаратами, пачковязальными машинами для пакетирования перевозочных документов; пневмопочтой для пересылки документов; справочными установками.

8.5.2. Состав работников СТЦ

Численность работников СТЦ для каждой станции определяется в соответствии с методическими указаниями ОАО «РЖД» в зависимости от размеров движения и нормативов времени на операции, выполняемые сотрудниками СТЦ. На сортировочных станциях работники СТЦ подразделяются на функциональные группы: информационная группа, операторы по прибытию, по отправлению, по обработке транзитных поездов, по контролю плана формирования поездов, по учету и отчетности. Деление штата СТЦ на функциональные группы способствует повышению профессиональной подготовки сотрудников и их ответственности за качество выполняемой работы. В зависимости от местных условий и объема работы функциональное распределение обязанностей между операторами СТЦ может меняться. Коллектив операторов возглавляет начальник СТЦ. В оперативном отношении работники СТЦ подчиняются маневровым диспетчерам сортировочных систем.

Информационная группа, состоящая из операторов-информаторов, занимается обменом информацией между станциями, подготовкой данных по поездообразованию, передачей макетов и ТГНЛ в дорожный ИВЦ.

По мере совершенствования информационного обеспечения оперативного управления переработкой вагонопотоков структура информационной группы операторов СТЦ может меняться.

В *группу операторов* по прибытию входят операторы-телетайписты и операторы по обработке документов перед расформиро-

ванием составов. Операторы-телетайписты, находясь на входных постах парков прибытия, считывают сходу номера вагонов прибывающих поездов. Информация о номерах вагонов автоматически передается в ИВЦ и СТЦ. Перевозочные документы, полученные от машиниста, оператор-телетайпист по пневмопочте посылает в СТЦ оператору по обработке перевозочных документов прибывшего поезда. Здесь документы сверяют с результатами считывания, штемпелюют, раскладывают по ячейкам. После окончания технического обслуживания состава и коммерческого осмотра вагонов в парке прибытия информацию передают в ИВЦ, откуда исполнителям поступает сортировочный листок (ДСЦ, ДСПГ, ПТО, ПКО).

Группу работников СТЦ по отправлению составляют операторы-телетайписты парка формирования, операторы-накопители, подборщики документов, операторы пневмопочты, операторы по обслуживанию транзитных поездов. Их основной обязанностью являются ведение непрерывного учета вагонов на путях сортировочного парка и в пунктах местной работы, оформление натуральных листов на сформированные поезда, подборка на них документов, конвертирование документов, пересылка в парк отправления и вручение их локомотивной бригаде, предъявление вагонов ведомственной охране.

На *группу учета и отчетности*, в состав которой входят операторы-сведенисты, возлагается ведение балансового журнала вагонооборота станции и ведомости расчета простоя вагонов; составление отчетов о вагонном парке, о переходе вагонов с дороги на дорогу, составление других учетных и отчетных форм по хозяйству перевозок.

Оператор по контролю плана формирования проверяет соответствие прибывающих и отправляемых поездов требованиям сетевого и дорожного планов формирования и ведет соответствующую документацию по этим вопросам.

Начальник СТЦ занимается вопросами рационализации производственных процессов, выполняемых коллективом работников СТЦ; контролирует правильность обработки документов и качества ведения учетных и отчетных форм; проводит технические занятия с личным составом СТЦ.

8.5.3. Единая сетевая разметка станций

Единая сетевая разметка железнодорожных станций (ЕСР) способствует совершенствованию информационного обеспечения движения вагонопотоков на участках и направлениях железных дорог. Применение ЕСР позволяет автоматизировать учет наличия и образования вагонопотоков по направлениям и назначениям, уменьшить загрузку каналов связи для передачи информационных данных и облегчить трудоемкую работу СТЦ по составлению натуральных листов. Вместе с тем с помощью такой разметки созданы условия для автоматизации учета вагонопотоков и на этой основе — для улучшения качества оперативного планирования и управления перевозками.

В соответствии с ЕСР сеть железных дорог России, других стран СНГ и Прибалтики разбита на 99 районов, имеющих последовательную двузначную нумерацию от 01 до 99. Нумерация районов начинается с Северо-Запада (Октябрьская железная дорога) и заканчивается на Востоке (Дальневосточная железная дорога). В каждом районе выделена одна опорная станция и не более 99 других, открытых для грузовых операций. В качестве опорных используют, как правило, крупные сортировочные и участковые станции.

В зависимости от числа станций на дороге каждой из них выделено определенное число сетевых районов. Так, на Октябрьской железной дороге выделено 7 районов с 01 по 07, на Куйбышевской — 3 района с 63 по 65, на Свердловской — 4 района с 76 по 79.

Всем станциям, входящим в сетевой район, присвоен постоянный пятизначный номер (код ЕСР). Первое двузначное число кода обозначает номер района, в который входит станция, а второе двузначное число — порядковый номер станции в данном сетевом районе. Пятый знак (с 0 до 9) является контрольным. Так, станция Петербург — Финляндский по ЕСР имеет код 03825. Это означает, что станция включена в третий сетевой район, порядковый номер этой станции 82, контрольный знак 5.

Код дороги соответствует номеру первого сетевого района из числа выделенных данной дороге. Так, Октябрьская железная дорога имеет код 01, Московская — 17, Дальневосточная — 96.

Присвоение кодов ЕСР новым и существующим станциям, открываемым для грузовых операций, осуществляется Департамен-

том перевозок ОАО «РЖД» из числа резервных номеров, имеющих в каждом сетевом районе.

В справочных материалах СТЦ на схеме железных дорог с кодами станций по ЕСР сетевые районы окрашены в разные цвета, облегчая их нахождение на сети.

Алфавитный список станций с указанием их принадлежности к определенной дороге и единой сетевой разметке помещается в Тарифном руководстве № 4.

Работники СТЦ, товарных контор, грузовых районов, пользуясь Алфавитным списком железнодорожных станций, определяют код ЕСР станции назначения вагона, проставляют его в перевозочных документах: накладной, дорожной ведомости, вагонном листе. Этот же код записывается затем в натурном листе поезда.

В справочных материалах СТЦ содержатся также системы кодирования грузов и грузополучателей — так называемая гармонизированная номенклатура грузов, которая служит для описания и кодирования грузов в международном грузовом сообщении стран-членов организации содружества железных дорог (ОСЖД).

Одной из важнейших операций, выполняемых операторами СТЦ является натурная проверка фактического наличия вагонов и документов в прибывающих и отправляемых поездах. При этом выполняется очень трудоемкая и весьма ответственная операция — считывание номеров вагонов на ходу поезда.

В настоящее время на некоторых станциях для считывания вагонов на ходу поезда внедряют новую систему *автоматической идентификации подвижного состава* (САИ). Система позволяет получать более точную и достоверную информацию о дислокации вагонов и локомотивов независимо от человеческого фактора. В системе использованы принципы сверхвысоких радиочастот (рис. 8.6).

Для этого на борту вагонов и локомотивов крепят *кодвые бортовые датчики* (КБД), в которых закодирован идентификатор — номер вагона (локомотива), код собственника подвижного состава и другие данные. В контрольных точках (в том числе в горловинах станций) устанавливают *пункты считывания информации* (ПСИ). При проходе поездом контрольных точек от ПСИ в сторону КБД направляются высокочастотные радиоизлучения. Отраженные сигналы расшифровываются в дешифраторе и образуют сообщение о проследовании поезда (локомотива и вагонов). Сообщение содер-

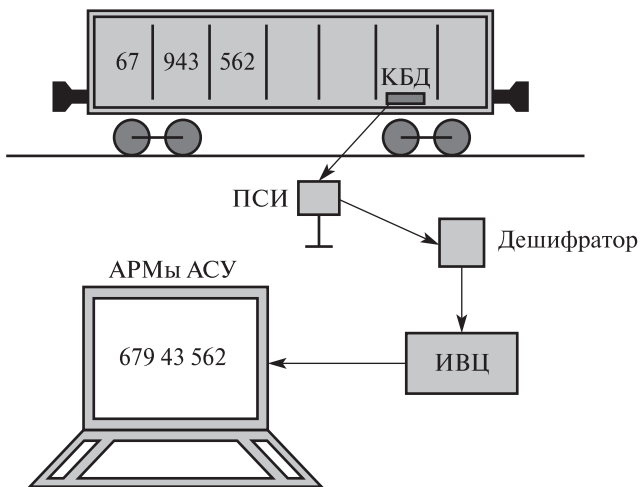


Рис. 8.6. Принципиальная схема системы автоматической идентификации подвижного состава (САИ)

жит данные о времени и месте события, направлении движения, перечень сведений о проследовавших подвижных единицах. После прохода поезда (состава) информация по каналам связи вводится в ИВЦ и становится доступной пользователям (АРМ и АСУ).

8.6. Автоматизированная система управления сортировочной станцией (АСУ СС)

8.6.1. Задачи, решаемые АСУ СС

Процесс переработки вагонов на станции сопровождается большим объемом рутинной работы по учету местонахождения (места расположения) подвижного состава, по оформлению документов, приему, переработке и передаче информации. Такую нетворческую работу лучше человека-оператора выполняют ЭВМ. Поэтому с появлением таких машин стремились использовать их для управления процессами переработки вагонов на станциях. Уже более 50 лет на железных дорогах России (и бывшего СССР) ведутся разработки и внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами на станциях железных дорог. Созданы и широко используются автоматизированные системы управ-

ления работой сортировочных станций (АСУ СС), грузовых станций (АСУ ГС), контейнерных пунктов (АСУ КП). Позже, в связи с распадом СССР и появлением многих новых погранпереходов, была разработана автоматизированная система управления пограничными станциями (АСУ ПС).

Как правило, станционные АСУ работают на базе дорожных информационно-вычислительных центров (ИВЦ), где в реальном масштабе времени функционирует динамическая информационная модель перевозочного процесса дороги (АСОУП), а также вагонная (Диспарк), локомотивная (Дислок) и другие дорожные модели. Между АСУ СС и этими системами постоянно ведется обмен необходимой актуальной информацией.

В типовой АСУ СС, разработанной ВНИИЖТом и внедренной на многих станциях сети дорог, решаются следующие задачи.

- Обработка информации о подходе поездов и подготовка составов к расформированию. При этом выполняется разметка полученной из АСОУП телеграммы натурального листа (ТГНЛ), выдача ее по запросу ДСЦ для планирования работы и в СТЦ для информирования грузополучателей о предстоящем прибытии вагонов под выгрузку, а также для ее корректировки по результатам списывания состава по прибытию и составления сортировочного листка.

- Непрерывный учет наличия и места нахождения вагонов на сортировочных путях и подготовка поездов к отправлению. В системе ведутся накопительные ведомости по каждому сортировочному пути станции, а также их корректировка при каждой перестановке вагонов с одного пути на другой. Накопительная ведомость содержит данные о количестве вагонов на пути, весе, условной длине состава и выдается по запросу пользователя в любой момент времени.

В этой системе ведется, кроме того, расчет и выдача натурального листа (формы ДУ-1) на сформированный поезд, подготовка справки о составе поезда для заполнения маршрута машиниста, справки о поезде для диспетчерского центра управления, а также подготовка телеграммы натурального листа (ТГНЛ) на отправляемый поезд и передача ее в ИВЦ.

- Ведение поездного положения в парках станции.

- Расчет плана составообразования при текущем планировании работы станции по 4—6-часовым периодам. При этом определяются моменты времени окончания накопления составов по каждому назначению плана формирования поездов, а также прогнозируемые моменты времени готовности этих составов к отправлению со станции.

- Информационное обслуживание работников станции и смежных подразделений железных дорог.

- Обмен информацией со смежными взаимодействующими со станцией системами (АСОУП, АСУ КП, АСУ ГС, АСУ ПС, Диспарк, Дискон и др.)

- Контроль и анализ полноты и достоверности входной информации, соблюдения плана формирования поездов, выполнения планов прибытия и отправления поездов.

- Составление станционной отчетности по установленным формам ДО и ГО.

Необходимость совершенствования технологии перевозочного процесса в современных условиях требует расширения круга задач, решаемых АСУ СС, для автоматизации технологических операций и выработки управленческих решений.

На станции Бекасово-Сортировочное Московской железной дороги внедрена более совершенная интегрированная комплексная система автоматизированного управления сортировочной станцией (КСАУ СС). Кроме перечисленных выше задач типовой АСУ СС, в этой системе решаются задачи оптимизации формирования многогруппных поездов (составление единых сортировочных листов при использовании комбинаторного метода сортировки вагонов), автоматизации ведения графика исполненной работы станции (ГИР), оперативный расчет показателей работы смены.

Развитие функциональной части АСУ СС ведут в направлении интеграции систем управления в единый комплекс, в котором система управления станцией увязывается с задачами планирования поездной работы на направлениях, прикрепления локомотивов и локомотивных бригад к поездам, системы управления тяговым подвижным составом и системой организации вагонопотоков.

Современные АСУ СС дополняют комплексными системами управления сортировочным процессом на автоматизированных гор-

ках (КСАУ СП). Эти системы управляют стрелками (ГАЦ), вагонными замедлителями (АРС), скоростью надвига и роспуска составов с горки, отслеживают отклонения и диагностируют ошибки, протоколируют работу всех горочных устройств, оперативного и обслуживающего персонала.

Для сортировочных станций, не оборудованных АСУ СС, отдельные операции автоматизированы с использованием дорожной АСО УП. К ним относятся:

- получение из АСОУП ТГНЛ на прибывающие поезда с разметкой их по назначениям плана формирования станции;
- оформление натуральных листов на сформированные поезда (на основе ввода в систему данных о составе поезда) и выдача текстов натуральных листов;
- выдача справок о составе поезда для локомотивной бригады и ДНЦ о подходе местных вагонов под выгрузку и ряд других справок;
- расчет и выдача прогнозов поездообразования.

8.6.2. Информационное обеспечение АСУ СС

АСУ СС функционирует на базе информационной динамической модели работы станции, создаваемой в памяти ЭВМ вычислительного комплекса. Для того чтобы эта модель отражала фактический процесс переработки вагонов в реальном масштабе времени, нужно вводить в систему информацию о каждом событии с поездами и вагонами на станции, о прибытии и расформировании поездов, накоплении, формировании и перестановке составов, результатах их обработки и об отправлении со станции. Эта информация, называемая переменной, вводится по установленному регламенту оперативным персоналом станции с автоматизированных рабочих мест (АРМ) в виде кодированных сообщений (макетов).

На основании этой входной информации в вычислительном комплексе по заданным программам формируются технологические документы (натурные листы на отправляемые поезда, сортировочные листки, накопительные ведомости и др.) и справки, которые могут выдаваться пользователям по запросу в любой момент времени или в регламентированном режиме по инициативе системы.

Информационное обеспечение процесса переработки вагонопотоков на сортировочной станции, работающей в системе АСУ СС, можно представить в виде схемы, изображенной на рис. 8.7.

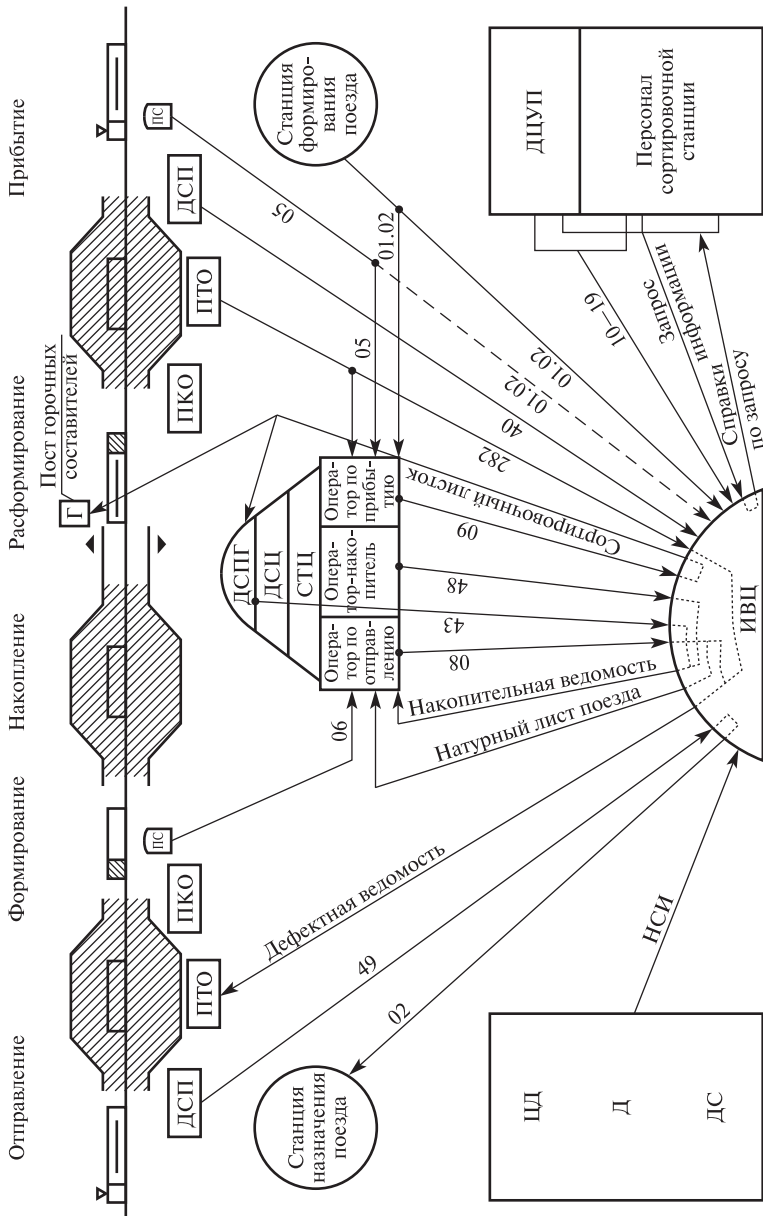


Рис. 8.7. Схема информационного обеспечения процесса переработки вагонопотоков в АСУ СС

Станции формирования поездов вводят в ЭВМ (ИВЦ) телеграммы — натурные листы (ТГНЛ) по форме ДУ-1 на все отправляемые поезда (макет 02). В ИВЦ образуются массивы (банки) натуральных листов на поезда, находящиеся на подходах к каждой сортировочной станции.

Заблаговременно до прибытия поезда в расформирование на сортировочную станцию из ИВЦ по запросу оператора СТЦ поступает ТГНЛ (размеченный по назначениям плана формирования) и предварительный сортировочный листок (СЛ). Размеченный ТГНЛ поступает также на ПТО для подготовки состава поезда к роспуску с горки.

В момент прибытия поезда во входной горловине парка приема на посту описывания (ПС) оператор СТЦ записывает номера вагонов на клавиатуре ПЭВМ с одновременной передачей их оператору СТЦ по прибытию (макет 05) для сверки их с данными ТГНЛ. Он же (или оператор при ДСП) вводит в ЭВМ сообщение 40, фиксирующее факт прибытия поезда. Этим сообщением данные о поезде заносятся в базу динамической модели парка приема.

По результатам технического обслуживания вагонов прибывшего поезда работники ПТО составляются дефектная ведомость на вагоны, подлежащие ремонту в парке отправления, которая макетом 282 вводится в ЭВМ.

На основе обработки поступающих документов (по сообщениям 02, 05) и с учетом результатов технического и коммерческого осмотра вагонов оператор СТЦ по прибытию вводит в систему корректирующее сообщение 09 о готовности поезда к расформированию. По этому сообщению из ЭВМ выдается откорректированный сортировочный листок горочному составителю, ДСПГ и ДСЦ.

Сообщение о расформировании состава вводится в систему макетом 43 от ДСПГ. На основании этого вагоны из массива парка приема переносятся в базу данных сортировочного парка, где формируются накопительные ведомости по каждому пути парка. Накопительные ведомости используются операторами СТЦ по отправлению для заблаговременной подборки документов на поезд и маневровыми диспетчерами для планирования работы по их формированию и отправлению.

Чтобы модель этого парка всегда соответствовала действительному наличию и расположению вагонов оператор накопитель СТЦ макетом 48 вводит в ЭВМ сообщение о всякой перестановке вагонов с пути на путь или об изменении плана роспуска состава по сортировочному листку.

Сформированный в парке С состав в момент перестановки в парк О списывается оператором СТЦ на посту ПС. В результате списывания сообщением 06 в ЭВМ вводится перечень номеров вагонов в составе, и эти вагоны исключаются из массива парка С. На ПТО парка отправления из системы передается наряд на ремонт вагонов.

Оператор СТЦ по отправлению сверяет наличие вагонов в составе по сообщению 06 и накопительной ведомости вводит в ЭВМ сообщение 08 о готовности состава поезда к отправлению. По этому сообщению из ЭВМ выдается натурный лист поезда по форме ДУ-1 и справка о поезде для заполнения маршрута машиниста. Оператор СТЦ по отправлению оформляет пакет с документами на поезд и пересылает его в парк отправления.

В случае, если при обработке поезда в парке отправления выявлены вагоны, требующие отцепки от состава, пакет с документами вскрывают, в натурный лист вносят необходимые исправления, а документы на отцепляемый вагон изымают.

Об отправлении поезда со станции в систему вводится сообщение 49, на основании которого входящие в состав поезда вагоны исключаются из массива базы данных парка отправления и в ИВЦ станции назначения поезда передается ТГНЛ (макет 02)

Для решения задачи текущего планирования работы станции — разработки плана поездообразования из ДЦУП вводятся данные о подходе поездов, о корректировке графика движения и плана формирования, обеспечении плана отправления локомотивами и бригадами (сообщения 10—19).

Наряду с переменной информацией, вводимой оперативным персоналом в форме входных сообщений (макетов), в АСУ СС на стадии внедрения системы вводится необходимая нормативно-справочная информация (НСИ), которая включает:

– характеристику путевого развития станции (шифры парков, число и специализацию путей, их вместимость и др.);

- назначения плана формирования и шифры ЕСП станций, включенных в эти назначения;
- график отправления поездов, нормы веса и длины составов;
- технологические нормы времени на обработку поездов и вагонов, на выполнение маневровых операций и др.

При изменении данных, составляющих базу НСИ, оперативный персонал ИВЦ вносит в систему соответствующие корректировки.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные количественные и качественные показатели взаимодействия процессов на станциях.
2. Опишите условия рационального взаимодействия элементов в подсистеме прибытия и расформирования.
3. Опишите условия рационального взаимодействия элементов в процессе накопления и формирования поездов.
4. Опишите условия рационального взаимодействия элементов в подсистеме отправления поездов.
5. Что будет происходить на станции, если условия взаимодействия элементов в ее подсистемах не будут соблюдаться?
6. Что нужно предпринимать, если условия взаимодействия в подсистемах станции не соблюдаются?
7. Что представляет собой суточный план-график работы станции и для чего он предназначен?
8. Какие исходные данные необходимы для построения суточного плана-графика работы станции?
9. В чем состоят основные обязанности ДСЦ?
10. Какие регулировочные меры применяет ДСЦ для ускорения переработки вагонопотоков?
11. Где рекомендуется располагать рабочее место ДСЦ, какими средствами информации оно оборудуется?
12. Какие исходные данные необходимы для расчета поездообразования на станции?
13. Как определить прогнозируемое время отправления конкретного вагона в составе поезда своего формирования?
14. В чем состоят функции операторов СТЦ по прибытию и по отправлению?
15. Кому направляется сортировочный листок для расформирования состава?

16. Какова цель единой сетевой разметки станций?

17. Какие задачи технологического процесса работы станции решаются в типовой АСУ СС?

18. Что представляет собой система автоматической идентификации подвижного состава?

19. Какие сообщения должны вводиться в ИВЦ для функционирования динамической модели в АСУ СС?

20. Какие технологические документы и справки может получать персонал станции из АСУ СС?

Глава 9. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ

9.1. Назначение и виды грузовых станций

Грузовые станции — это крупные железнодорожные станции, которые предназначены для выполнения больших объемов погрузочно-разгрузочных работ и всех операций, обеспечивающих выполнение этих работ. Такие станции обычно располагают в промышленных и административных центрах, в больших населенных пунктах, районах массового зарождения и погашения грузопотоков, в морских и речных портах. Поскольку на грузовых станциях выполняют начальные и конечные операции перевозочного процесса, эти станции служат связующим звеном между железнодорожным транспортом и грузовладельцами и играют важную роль в организации перевозочного процесса.

По характеру выполнения операций грузовые станции подразделяются следующим образом:

— *станции общего пользования* обслуживают любых клиентов, для чего имеют соответствующее оборудование: склады, площадки, средства механизации и др.;

— *станции необщего пользования* предназначены для обслуживания примыкающих подъездных путей предприятий, где и выполняются грузовые операции;

— *специализированные грузовые станции* служат для переработки однородных грузов (нефтепродуктов, угля, руды, зерна, контейнеров и др.).

В зависимости от соотношения и характера грузовых операций станции бывают:

— *погрузочные*, где объем погрузки значительно превышает объем выгрузки; обслуживают в основном предприятия добывающей промышленности: шахты, лесные склады, нефтеперерабатывающие заводы и т.д.;

— *выгрузочные*, на которых выгрузка превышает погрузку; расположены в крупных промышленно-административных центрах с обрабатывающей промышленностью;

– *погрузочно-выгрузочные* с приблизительно одинаковым объемом погрузки и выгрузки, обслуживающие одновременно крупные промышленные центры и районы с добывающей промышленностью;

– *перегрузочные*, обеспечивающие перевалку грузов с одного вида транспорта на другой, с узкой колеи на широкую, с колеи 1520 мм на западноевропейскую.

На грузовых станциях выполняют грузовые, коммерческие и технические операции. Для выполнения этих операций станции имеют соответствующие устройства и маневровые средства. Это, как минимум, приемо-отправочный парк, сортировочный парк, маневровая вытяжка, грузовой район (двор), пути необщего пользования. Работа грузовой станции организуется на основе технологического процесса.

Грузовые станции производят прием и отправление, расформирование и формирование поездов, в том числе отправительских маршрутов.

Здесь принимают к перевозке, взвешивают, хранят, грузят, выгружают, сортируют и выдают грузы, оформляют перевозочные документы, обслуживают подъездные пути предприятий, организуют транспортно-экспедиционное обслуживание получателей и отправителей грузов. На некоторых станциях, кроме того, выполняют перевалку грузов на другой вид транспорта, сортировку контейнеров.

Грузовая станция характеризуется схемой взаимного расположения парков, грузового двора, подъездных путей необщего пользования и других объектов.

В зависимости от места расположения на линиях и в узлах и схемы путевого развития грузовые станции бывают *тупиковыми* и *сквозными*. Тупиковые станции обычно сооружают в крупных узлах для размещения железнодорожных устройств возможно ближе к промышленным районам городов или как конечные пункты железнодорожной линии.

На рис. 9.1 показана принципиальная схема грузовой станции тупикового типа. Путь развития станции состоит из приемо-отправочного парка (пути 1, 3, 5, 2); сортировочного (пути 6, 7, 8, 9); вытяжного пути 10 и для обгона локомотивов путь 12. К станции примыкает грузовой район, на котором расположены грузовые устройства (контейнерная площадка, крытые склады, открытые площадки, эстакада с повышенными путями, а также пути необщего пользования, принадлежащие речному порту и нефтебазе).

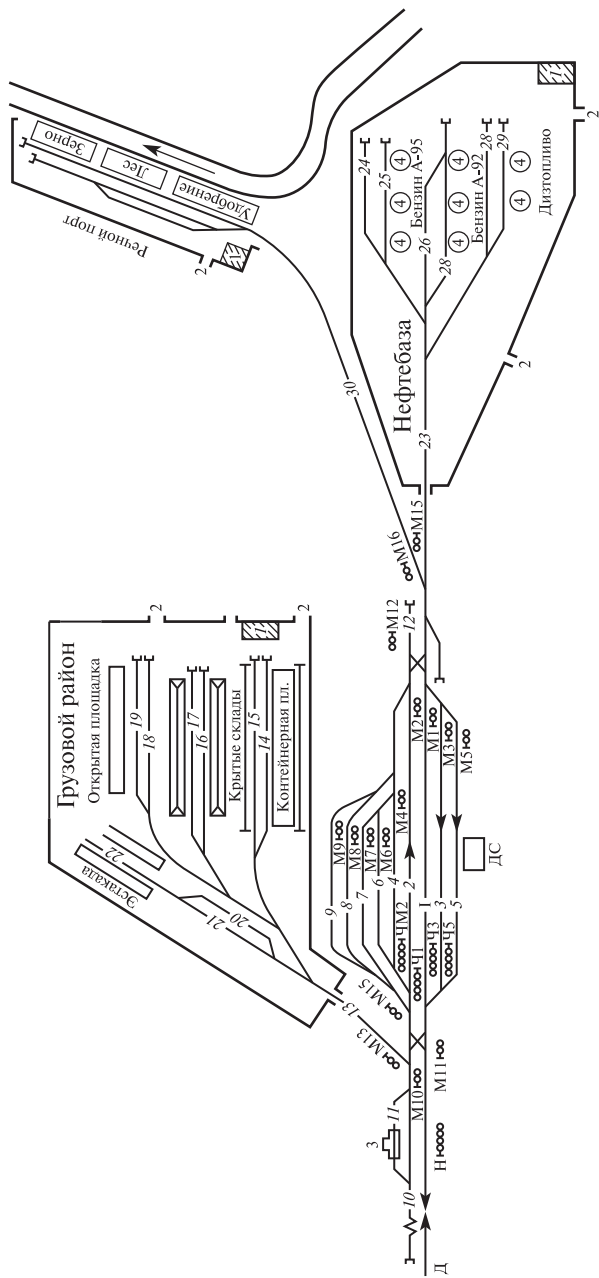


Рис. 9.1. Принципиальная схема грузовой станции туликовского типа: 1 — административные здания; 2 — ворота для въезда автотранспорта; 3 — вагонные весы; 4 — сливные емкости

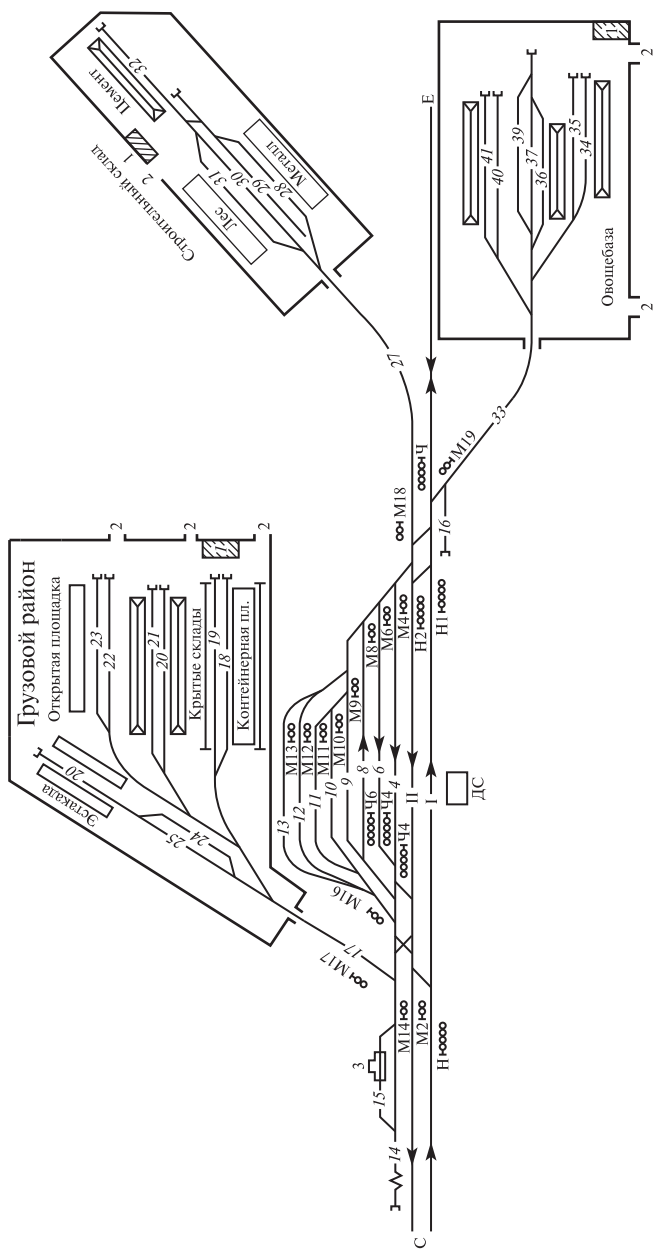


Рис. 9.2. Принципиальная схема грузовой станции сквозного типа: 1 — административные здания; 2 — ворота для въезда автотранспорта; 3 — вагонные весы

На рис. 9.2 приведена принципиальная схема путевого развития грузовой станции сквозного типа, расположенной на направлении Е—С. С нечетной стороны к станции примыкает двухпутный перегон, с четной — однопутный. Такие станции, кроме основной работы, дополнительно пропускают грузовые и пассажирские поезда в обоих направлениях.

9.2. Руководство и оперативное управление

Начальник станции руководит ее работой и несет полную ответственность за выполнение показателей работы станции и установленных заданий. Грузовыми и коммерческими операциями руководит *заместитель начальника станции по грузовой и коммерческой работе*. Непосредственно на местах общего пользования работой руководят *начальники (заведующие) грузовых районов* (дворов). При небольших объемах работы на местах необщего пользования эту работу выполняют *старшие приемосдатчики*. При значительных объемах работы на местах необщего пользования может вводиться должность *заместителя начальника станции по подъездным путям*.

На крупных (внеклассных) грузовых станциях имеется *главный инженер*, в обязанности которого входит разработка, обновление и внедрение технологического процесса, разработка и реализация мероприятий по обеспечению безопасности движения, охране труда и техники безопасности работников. Он отвечает за рациональное использование технических средств и устройств, проводит анализ работы станции. При отсутствии должности главного инженера его функции выполняет заместитель начальника станции.

Руководство оперативной работой станции возлагается на *заместителя начальника станции по оперативной работе*. Он осуществляет контроль за выполнением суточных и сменных планов, соблюдением технологического процесса, обеспечением безопасности движения. Непосредственное руководство оперативной работой осуществляют сменные работники: *маневровый диспетчер (ДСЦ)*, *сменный инженер по грузовой и коммерческой работе*, *дежурный по станции (ДСП)*. Каждый из них выполняет обязанности в соответствии с должностными инструкциями.

ДСЦ управляет всей работой по выполнению сменного плана грузовой станции. Заступая на дежурство, он знакомится с опера-

тивными приказами, суточным планом погрузки и выгрузки грузов, изучает заявки грузоотправителей на отправление груза, положение вагонного парка на станции, подъездных путях и подходах к станции. В начале смены ДСЦ доводит план работы до исполнителей, а в процессе дежурства корректирует его по четырехчасовым периодам в зависимости от оперативной обстановки на станции.

На протяжении своего дежурства ДСЦ ведет график исполненной работы (ГИР), необходимый для оперативного планирования и руководства маневровой, грузовой и поездной работой, качественного анализа работы за смену, где фиксируется занятие путей по грузовым пунктам, ход погрузки и выгрузки, время подачи и уборки вагонов, число вагонов, ожидающих погрузку или выгрузку. Грузовой оператор ведет оперативный учет сортировки грузов на сортировочной платформе, работы контейнерного пункта и автотранспорта по заводу и вывозу груза, номерной учет наличия и расположения местных вагонов.

Наблюдение за ходом погрузки-выгрузки вагонов осуществляет приемосдатчик, используя переносной терминал для связи с маневровым диспетчером, грузоотправителями, грузополучателями и агентами АФТО.

В процессе диспетчерского руководства используется информация о подходе поездов и грузов, ходе выполнения грузовых операций, наличии, назначении и расположении вагонов на станционных путях, погрузочно-разгрузочных фронтах и подъездных путях и др.

Рабочие места ДСЦ и сменного инженера (старшего техника) по грузовой и коммерческой работе оборудуются необходимыми средствами связи, информационными табло, установками промышленного телевидения, компьютерной техникой.

Сменный инженер (старший техник) по грузовой и коммерческой работе обеспечивает выполнение сменного плана грузовой работы на местах общего пользования, осуществляет текущее планирование, учет наличия свободных мест на складах и оперативный контроль за выполнением плана погрузки-выгрузки и сортировки мелких отправок на местах общего пользования. Он согласовывает план работы с ДСЦ, начальником производственного участка механизированной дистанции погрузочно-разгрузочных работ и диспетчером автопредприятия, а также осуществляет контроль за своевременной подготовкой к погрузке, подачей, расстановкой и убор-

кой вагонов с грузовых фронтов мест общего пользования, ведет оперативный учет грузовой работы.

ДСП осуществляет непосредственное руководство приемом, расформированием, формированием и отправлением поездов, контроль за коммерческим и техническим осмотром составов.

Начальник Агенства фирменного транспортного обслуживания (АФТО) осуществляет контроль за выполнением плана погрузки и выгрузки грузов, оформлением грузовых перевозочных документов, расчетами с грузоотправителями и грузополучателями, ведением установленных форм учета и отчетности.

Начальник грузового района обеспечивает выполнение планов погрузки по грузовой работе на местах общего пользования и подъездных путях, осуществляет контроль за своевременной подачей и расстановкой вагонов на грузовых фронтах, организует выполнение погрузочно-разгрузочных работ.

Эффективность оперативного управления и взаимодействия всех подразделений грузовой станции во многом зависит от средств передачи информации, которые составляют органичную часть технологии работы станции.

Помимо уже упомянутых видов связи, на грузовых станциях используется система «Строп», которая обеспечивает взаимный вызов и ведение переговоров между приемосдатчиками, машинистами кранов, старшим приемосдатчиком, работниками контрольно-пропускного пункта и автомобильным диспетчером.

ДСЦ руководит единой сменой станции, состоящей из работников служб перевозок, грузовой и коммерческой работы, локомотивной, вагонной, сигнализации и связи, подъездных путей, портов и автомобильного транспорта. Наличие единой смены позволяет обеспечить слаженность в работе грузовой станции, выполнение государственных заказов и договорных обязательств. В непосредственном подчинении ДСЦ находятся составители поездов, машинисты маневровых локомотивов, коммерческий агент.

В зависимости от местных условий и объема работы распределение обязанностей между ДСЦ, сменным инженером по грузовой и коммерческой работе и ДСП может изменяться. В частности, при отсутствии на станции сменного инженера его обязанности выполняет ДСЦ, а если нет должности ДСЦ, то руководство маневровой и грузовой работой на станции осуществляет ДСП.

В процессе управления грузовой работой большое значение имеет информационное взаимодействие с клиентурой, которое выполняется на договорной основе. Предварительная грузовая информация грузополучателям передается по телетайпу или телефону в соответствии с заключенными договорами.

9.3. Технология обработки поездов и вагонов

Выполнение технических операций с местными вагонами на грузовой станции в целом аналогично их выполнению на сортировочной станции (см. гл. 7). Однако в связи со спецификой работы грузовых станций эти операции имеют свои особенности.

Все вагоны прибывают на станцию либо маршрутами, либо в вывозных и передаточных поездах.

Передаточные и вывозные поезда поступают с сортировочной станции на пути приема грузовой станции. После отцепки локомотив по ходовому пути следует на путь отправления под состав передаточного поезда, а при его отсутствии отправляется со станции по графику или указанию узлового диспетчера. Номера вагонов состава списывают с телетайпных постов при входе поезда на пути прибытия. Списанные номера вагонов передают в СТЦ, а перевозочные документы поступают по пневмопочте большого диаметра. Технология работы СТЦ грузовых и сортировочных станций в основном одинакова.

При выполнении *операций по прибытию* составов с вагонами под выгрузку необходимо в процессе технического и коммерческого осмотра установить возможность использования вагонов после выгрузки под погрузку. С этой целью осмотрщики вагонов по заявке ДСП или ДСЦ определяют пригодность их для перевозки того или иного груза. Грузенные вагоны, требующие отцепочного ремонта, в тех случаях, когда неисправность не угрожает безопасности движения, должны подаваться в ремонт после выгрузки. При техническом и коммерческом осмотре порожних составов также устанавливают пригодность вагонов под перевозку определенных родов груза.

В СТЦ штемпелюют накладные и дорожные ведомости на прибывшие под выгрузку вагоны и пересылают эти документы в АФТО, а вагонные листы — в грузовой район. Накладные, дорожные ведомости и вагонные листы на мелкие отправки или транзитные контейнеры пересылают на пункты их сортировки. Операторы СТЦ

принимают перевозочные документы на погруженные вагоны из АФТО и пунктов сортировки, сообщают ДСЦ и сменному инженеру по грузовой и коммерческой работе о прибывших на станцию поездах и грузах, а грузополучателю – о повагонных отправлениях.

В процессе выполнения технологических операций операторы СТЦ руководствуются единой сетевой разметкой станций, таблицей разметки грузополучателей, планом формирования и расписанием движения поездов, таблицей для определения веса тары и условной длины подвижного состава и другими документами.

Параллельно с обработкой состава по прибытию операторы СТЦ сверяют номера вагонов в натурном листе и перевозочных документах с номерами вагонов ТГНЛ, полученными из ИВЦ, размечают вагоны состава по внутростанционным назначениям в соответствии со специализацией сортировочных путей и грузовых фронтов. *Расформирование* состава производится в соответствии с разметкой вагонов. Грузовые станции обычно имеют большое количество точек подачи, которое значительно превосходит число сортировочных путей. Поэтому вначале сортируют вагоны по районам подачи, а затем либо на станции, либо уже в самом маневровом районе производят повторную сортировку подачи с подборкой по точкам (грузовым фронтам). Однако при умелом руководстве и планировании эти операции можно совмещать.

При недостатке сортировочных путей применяют временную скользящую специализацию. Для подборки вагонов по назначениям используют свободные концы путей. Чтобы ускорить подачу вагонов, расформирование можно производить двумя локомотивами. При этом каждый локомотив подбирает вагоны в группы по фронтам независимо от того, какой локомотив будет их подавать.

Порожние составы расформировывают и расставляют под погрузку таким образом, чтобы при сборке погруженных вагонов обеспечивалось формирование состава.

При необходимости производят *подготовку вагонов под погрузку*, включая очистку, промывку, пропарку, просушку и дезинфекцию. Эти операции выполняют на специализированных пунктах и станциях: дезопромывочных, промывочно-пропарочных и т.п.

Процесс *накопления, формирование и операции по отправлению* не отличаются от аналогичных на сортировочных станциях. Особое место в технологии работы грузовой станции занимает плани-

рование и организация обработки грузовых фронтов, рациональное выполнение маневровых операций по подаче и уборке вагонов.

9.4. Порядок подачи и уборки местных вагонов

Оперативное руководство маневровой работой по расформированию и формированию поездов, подаче вагонов под грузовые операции и уборке их с погрузочно-разгрузочных пунктов осуществляет маневровый диспетчер (ДСЦ) или дежурный по станции (ДСП). По окончании обработки состава на путях прибытия составитель поездов на основании меловой разметки вагонов приступает к его расформированию. Перед началом маневров составитель намечает план работы, порядок его выполнения и знакомит с ним машиниста маневрового локомотива и сигналиста.

С целью обеспечения равномерности и ритмичности выполнения грузовых операций на грузовом дворе подача и уборка вагонов может осуществляться по внутростанционному графику. При отсутствии графика решение о подаче и уборке вагонов принимает ДСЦ. На подъездные пути вагоны подают в соответствии с договором на эксплуатацию подъездного пути или подачу и уборку вагонов.

Подачу вагонов на грузовые пункты и их уборку выполняет составительская бригада по распоряжению ДСЦ или ДСП.

Перед подачей вагонов под грузовые операции составитель поездов, руководствуясь заданием ДСЦ и меловой разметкой, выполняет подборку вагонов по пунктам подачи с таким расчетом, чтобы обеспечить минимальные затраты времени и маневровых средств на подачу, расстановку и уборку вагонов с погрузочно-разгрузочных фронтов.

Обычно подачу вагонов на грузовые объекты совмещают с их уборкой. Информацию о готовности вагонов к уборке (номер и род вагона, род груза и станция назначения) приемосдатчик станции сообщает ДСЦ и сменному инженеру по грузовой и коммерческой работе в форме уведомлений о готовности вагонов к уборке локомотивом железной дороги.

ДСЦ, получив от приемосдатчика сообщение о готовности вагонов к уборке, дает указание составителю поездов на их уборку с грузового пункта на путь накопления. Руководствуясь планом отправления поездов и данными о наличии вагонов на путях накоп-

ления, дает задание составителю поездов на формирование очередного состава с указанием назначения поезда, групп вагонов, подлежащих включению в формируемый состав и времени окончания формирования и отправления поезда. Одновременно дается указание работникам СТЦ на составление натурного листа поезда и подборку документов.

Составитель поездов, получив листок накопления вагонов, доводит план работы до каждого работника маневровой бригады.

Об окончании формирования состава составитель поездов докладывает маневровому диспетчеру, после чего производится обработка поезда по отправлению.

9.5. Планирование обработки грузовых фронтов

Для обеспечения взаимной согласованности в работе большого технологического комплекса разных видов транспорта, погрузочно-разгрузочных фронтов, складов, средств механизации на основе технико-экономических обоснований разрабатывается *контактный график* (рис. 9.3), который является технологической базой диспетчерского управления, увязывает в единое целое работу станции, автопредприятия и механизированной дистанции погрузочно-разгрузочных работ. Основу его составляет график прибытия передаточных поездов на станцию и поступления подач на грузовые фронты. Контактный график используется для установления основных показателей работы станции, механизированной дистанции погрузочно-разгрузочных работ и автопредприятия. Работа по графику наиболее эффективна при больших ее объемах и стабильности вагонопотоков. В отсутствии этих условий используются другие способы организации маневровой работы.

Обработка грузовых фронтов состоит в подаче вагонов для выполнения грузовых операций и уборке вагонов после завершения грузовых операций. При этом преследуется общая цель — обеспечение минимального простоя вагонов на станции. Планирование подач и уборок зависит от ряда условий, прежде всего от вместимости грузового фронта, загруженности маневрового локомотива (или локомотивов), подготовленности фронтов к выполнению грузовых операций (свободность фронта, подготовленность погрузочно-выгрузочной техники, рабочей силы и др.), а также от возможности отправления со станции вагонов после уборки их с гру-

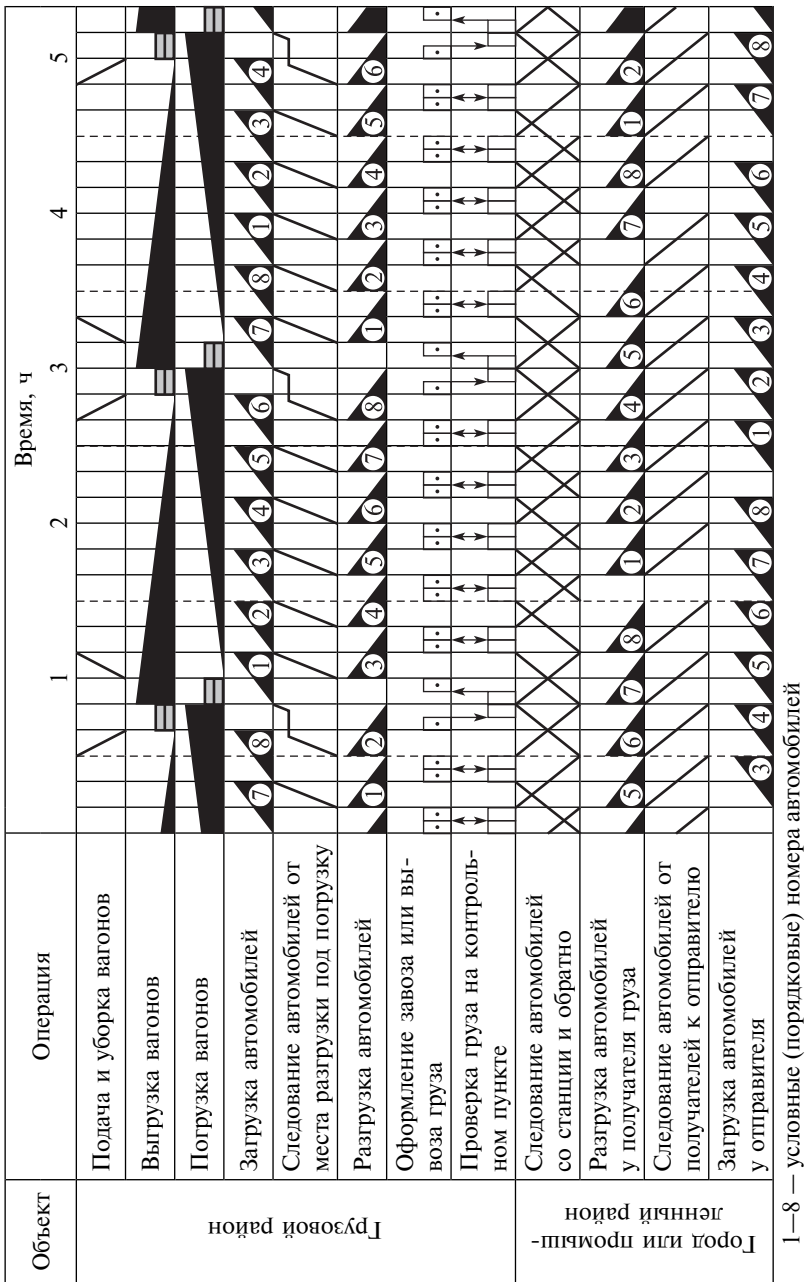


Рис. 9.3. Фрагмент контактного графика

зового фронта. Важную роль играет порядок поступления на станцию местных вагонов.

Если на станцию прибывают поезда, полностью состоящие из местных вагонов на данную станцию, то, как правило, интервалы между ними значительные, и они состоят из крупных групп вагонов в адрес каждого грузового пункта. Поэтому возникает ситуация, когда после расформирования такого состава оказываются готовыми к подаче сразу несколько групп вагонов. В этом случае возникает необходимость решения задачи об очередности их подачи, в особенности при одном маневровом локомотиве. Ее необходимо решать в зависимости от условий отправления вагонов со станции после выполнения грузовых операций. При этом преследуется цель – сокращение простоя вагонов в целом по станции.

Если отправление вагонов со станции осуществляется по их готовности, то очередность подач можно определить по затрате локомотиво-минут на один вагон при каждой подаче. Чем меньше эта величина, тем выше приоритет данной группы. Например (табл. 9.1), после расформирования состава образовались три группы вагонов для подачи на пункты А, Б и В. Несмотря на то, что группа вагонов для пункта В имеет наименьшую величину (12 вагонов), ее нужно подавать в первую очередь, поскольку затрата локомотиво-минут на один вагон здесь минимальна (1,5 лок.-мин/ваг.). Во вторую очередь следует подавать группу 20 ваг. на пункт А (2,0 лок.-мин/ваг.) и в третью — 15 ваг. на пункт Б (2,4 лок.-мин/ваг.).

Таблица 9.1

Расчет очередности подач

Пункт подачи	Время подачи $t_{\text{под}}$, мин	Количество вагонов $m_{\text{под}}$	Затрата лок.-мин на вагон $\frac{t_{\text{под}}}{m_{\text{под}}}$	Очередность подач
А	40	20	2,0	2
Б	36	15	2,4	3
В	18	12	1,5	1

Если вагоны со станции отправляют не по готовности, а по заранее известному расписанию, то задача оптимизации подач ста-

новится другой и сводится к тому, чтобы максимальное число прибывших вагонов отправить наиболее ранним поездом. Решение этой задачи опирается на сравнение вариантов обработки грузовых фронтов и выбора из них самого эффективного. При этом учитывают затраты времени на весь цикл операций от момента прибытия вагонов на станцию до момента их отправления.

При другом порядке поступления вагонов на грузовую станцию, когда из прибывающего поезда только небольшая часть вагонов следует под грузовые операции, требуется иной подход к определению режима обработки грузовых фронтов. В этом случае интервал между поступлением групп небольшой и величина их также небольшая. Поэтому по мере поступления групп накапливается величина подачи, соответствующая вместимости грузового фронта и затем производится подача. Естественным путем подачи накапливаются в разное время, поэтому вопрос об очередности возникает реже. При стабильном и равномерном вагонопотоке ДСЦ по данным информации прогнозирует накопление подач и планирует работу локомотивов по обслуживанию грузовых фронтов.

При нестабильном и неравномерном вагонопотоке интервалы между поступлением групп могут увеличиваться настолько, что возникает задача: подавать ли имеющуюся группу вагонов, которая меньше вместимости фронта или ожидать поступления следующей группы. При подаче неполной группы может возникнуть простой вновь поступивших вагонов в ожидании освобождения фронта. Эта задача решается так, чтобы обеспечить наименьший общий простой вагонов на станции, то есть по минимальной затрате вагоно-часов.

Пример. В адрес грузового фронта вместимостью 5 вагонов и временем обработки подачи 6 ч (с учетом времени на подачу и уборки) поступило 3 вагона. По данным информации известно, что через 3 часа поступит еще 2 вагона в адрес этого же грузового фронта. При отправлении вагонов со станции по готовности возможны два варианта обслуживания фронта.

В первом варианте (рис. 9.4, 1) поступившие 3 вагона ожидают поступления еще двух и затем подаются на грузовой фронт, заполняя его по вместимости. В этом случае затрата вагоно-часов составит $3 \cdot 3 + 5 \cdot 6 = 39$ вагоно-часов. Готовность всех вагонов к отправлению — через 9 часов после поступления первой группы.

По второму варианту (рис. 9.4, 2) вагоны первой группы подаются на грузовой фронт сразу, а вагоны второй группы ожидают три часа освобождения

Вариант	Время, ч															Расчет вагоно-часов		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	
1				↓ 3													↓ 3 → 2 ↓ 5 → 9 ↑ 5	$3 \cdot 3 + 5 \cdot 6 = 39$
2																	↓ 3 → 6 ↓ 2 → 3 ↑ 3 ↑ 2	$3 \cdot 6 + 2 \cdot 9 = 36$
3																	↓ 3 → 3 ↓ 2 → 9 ↑ 3 ↑ 2	$3 \cdot 12 + 2 \cdot 9 = 54$

Рис. 9.4. Варианты обработки грузового фронта

фронта. Вагоны первой группы готовы к отправлению через 6 часов, вагоны второй – через 9 часов после их поступления. Затрата вагоно-часов при этом $3 \cdot 6 + 2 \cdot 9 = 36$ вагоно-часов. Как видим, второй вариант обеспечивает меньший простой вагонов и в этих условиях должен быть принят для реализации.

В том случае, если вагоны со станции отправляют не по готовности, а собирают для отправления в одном поезде, картина меняется. Второй вариант видоизменяется (рис. 9.4, 3) и требует затрат 54 вагоно-часа, что говорит в пользу первого варианта. К тому же по первому варианту вагоны готовы к отправлению на 3 часа раньше.

В рассмотренном примере принято, что время занятия грузового фронта не зависит от числа вагонов в подаче, т.е. все вагоны проходят грузовые операции одновременно (параллельно). При другом порядке выполнения грузовых операций (последовательном или последовательно-параллельном) время нахождения вагонов на грузовом фронте зависит от числа вагонов в подаче. Это также должно учитываться в оперативной работе. Кроме того, ДСЦ решает такие задачи не изолированно по каждому грузовому фронту, а во взаимодействии с работой других грузовых фронтов и работой маневровых локомотивов.

9.6. Работа Агентства фирменного транспортного обслуживания (АФТО)

Основные задачи АФТО следующие:

- контроль за выполнением плана погрузки грузов по станции в целом и по каждому грузоотправителю в отдельности;
- оформление перевозочных документов;
- информирование грузополучателей о прибытии груза;
- ведение установленных форм учета и отчетности;
- выполнение расчетов по перевозкам.

В условиях централизованных расчетов АФТО определяет размеры причитающихся платежей и производит расчет только с теми грузоотправителями и грузополучателями (разовыми плательщиками), которые не включены в систему централизованных расчетов.

Размещение и оборудование рабочих мест должны обеспечивать поточность оформления и обработки грузовых документов.

Для оформления перевозки грузов в АФТО при предъявлении грузоотправителем документов, подтверждающих право отправителя рассчитываться за перевозку, агент АФТО отправляет телеграмму на станцию назначения с запросом о приеме груза. После подтверждения станцией назначения приема груза агент АФТО, используя межканальную связь, запрашивает из технологического центра по обработке перевозочных документов (ТехПД) информацию о дебиторской задолженности грузоотправителя. Убедившись в наличии кредита, товарный кассир на ЭВМ составляет счет за перевозку оформляемой отправки, в которой отражены, кроме железнодорожного тарифа, сборы за услуги, предоставляемые станцией для грузов, перевозимых повагонными отправками и в контейнерах. Оформленные перевозочные документы передаются в СТЦ.

По прибытии грузов на станцию назначения перевозочные документы поступают в СТЦ, где на каждом документе проставляют календарный штампель о времени прибытия, вводят информацию о прибывших вагонах, после чего накладные и дорожные ведомости передают в товарную контору станции назначения, а вагонные листы — на пункты выгрузки.

Реестр на погрузочно-разгрузочные работы составляют и распечатывают в двух экземплярах: первый — в механизированную дистанцию ПРР, второй — в дела станции.

С поступивших из СТЦ перевозочных документов агент АФТО вводит информацию о прибывших грузах по каждому сообщению отдельно в соответствии с макетом ГУ-42.

По международным сообщениям автоматически формируется Книга передачи документов в таможенную на основании информации, введенной по Книге прибытия грузов, в двух экземплярах. Один экземпляр Книги вместе с документами передается в таможенную под расписку представителей станции и таможни, второй остается в делах станции.

Затем агент АФТО передает накладную и дорожную ведомость информатору для уведомления получателя о прибытии груза. От информатора документы поступают товарному кассиру для оформления выдачи груза.

Агент АФТО с помощью макетов «Справка о накладных» и «Справка о вагоне» уточняет по каждой отправке время и место выгрузки груза (номер склада, секции или участка), сверяет эту информацию с данными в вагонных листах, поступающих от приемо-сдатчика, и отмечает время и место выгрузки груза в накладных.

Грузополучатель предъявляет агенту АФТО разовую или постоянную доверенность на право получения груза и документ, удостоверяющий его личность, после чего агент АФТО составляет и выдает в автоматическом режиме недоговорному грузополучателю счет-фактуру за предоставленные станцией назначения услуги (за вагон либо контейнер или за отправку).

В настоящее время на сети железных дорог внедряется система безбумажного электронного документооборота «Электронная транспортная накладная» (ЭТРАН). Основные задачи системы — повышение качества подготовки перевозочных документов и расчетов за перевозки. Электронный документооборот избавляет агентов АФТО от ручного труда и улучшает взаимодействие железных дорог с грузоотправителями и грузополучателями.

Система ЭТРАН охватывает полный документооборот, начиная с заявки, т.е. с этапа планирования перевозки. Она основана на однократном вводе информации, что сокращает время оформления документов, и объединяет в единое целое АРМы агентов АФТО, обеспечивая их автоматизированную связь с соответствующими подразделениями дорожного и сетевого уровня. После того как

заявка оформлена, на вагон заводится учетная карточка, регистрирующая все параметры его прохождения по маршруту.

У крупных клиентов устанавливают автоматизированные рабочие места подготовки перевозочных документов. Эти АРМы включаются в систему ЭТРАН. Электронные документы пока подтверждаются бумажными. Клиент подает заявку в электронном виде, после согласования ее распечатывает и представляет в бумажном виде с соответствующими подписями и печатями. После решения проблемы электронной подписи (для чего требуется разработка специальной правовой базы) необходимость распечатки бумажных документов отпадет.

9.7. Особенности работы станций примыкания подъездных путей необщего пользования и специализированных станций

Большой объем грузовой работы выполняют на подъездных путях промышленных предприятий. Доля их в грузовой работе железнодорожного транспорта составляет около 80 %. Поэтому рациональная организация операций с вагонами, основанная на четком взаимодействии в работе подъездных путей необщего пользования и станций их примыкания, имеет важное значение для повышения качества перевозочного процесса. Эту работу ведут в рамках договора на эксплуатацию пути необщего пользования или на подачу и уборку вагонов, который заключают между станцией и предприятием в соответствии с «Правилами эксплуатации и обслуживания железнодорожных путей необщего пользования».

Работу станций примыкания и подъездных путей с вагонооборотом не менее 100 вагонов в сутки и наличии на подъездном пути своего маневрового локомотива организуют на основе *единого технологического процесса* (ЕТП). Он определяет всю систему взаимодействия между грузовой станцией и предприятиями, связывает в единое целое технологию работы станции примыкания с технологией выполнения транспортных операций на подъездных путях.

ЕТП устанавливает: порядок взаимной информации и оперативного планирования работы станции и подъездного пути; порядок организации маршрутной и групповой погрузки вагонов, подачи и распределения порожних вагонов между грузовыми пунктами, подачи груженых вагонов под выгрузку, единые графики выполнения

операций для разных категорий вагонов и составов с момента их прибытия на станцию примыкания до момента отправления с нее после выполнения грузовых операций на подъездном пути; порядок обслуживания локомотивами движения поездов, подачи-уборки вагонов; весовые нормы и составы поездов; нормы времени на операции и нахождения вагонов на станции и подъездном пути.

В ЕТП учитываются взаимные интересы станции примыкания и подъездного пути по ускорению обработки вагонов магистрального транспорта и выполнению межцеховых и других внутризаводских перевозок, обеспечивающих соблюдение технологического процесса работы предприятия. В нем должна быть регламентирована взаимная ответственность работников станции и подъездного пути за нарушения установленной технологии и отклонения от нее. Четкое планирование всех перевозок достигается построением контактного графика работы, на котором изображают все пути, грузовые фронты и другие транспортные объекты, показывают занятость их передвижениями подвижного состава магистрального и промышленного транспорта для выполнения определенных операций.

Контактный график определяет как порядок обслуживания цехов вагонами заводского парка, так и порядок движения передаточных составов и план их формирования. Вместе с контактным графиком разрабатываются организационно-технические мероприятия по освоению и внедрению более совершенных методов организации перевозок.

Отличительными чертами ЕТП могут служить установление единой нормы нахождения вагонов на станции и подъездном пути, кооперированное использование их технических средств (маневровых локомотивов, кранов и т.п.), организация единых смен работников, совместный анализ работы за сутки и др.

На станциях, к которым примыкает несколько путей необщего пользования одного владельца, может составляться комплексный ЕТП, увязывающий в единое целое технологию работы станции и этих путей. Комплексный ЕТП составляется и в тех случаях, когда пути одного владельца примыкают к нескольким станциям.

Работа *портовых станций* и портов организуется по узловым соглашениям, цель которых — обеспечить согласованную работу станции и порта по перевалке грузов. В основе работы лежит ЕТП

станции и порта, который устанавливает порядок подачи и уборки вагонов, размеры одновременной подачи вагонов, сроки на погрузочно-выгрузочные работы, время простоя вагонов и сроки нахождения контейнеров на территории порта, порядок работы через склад и по прямому варианту. Определен также порядок взаимной информации об ожидаемом прибытии грузов, судов и вагонов, порядок и сроки суточного и сменного планирования работы.

Наиболее эффективным способом организации работы на портовой станции является применение так называемого «прямого варианта», при котором выполняют непосредственную перегрузку грузов из вагонов в суда и обратно, минуя склады. Этому способствует выделение в распоряжение портов так называемого обменного парка вагонов, численность которого устанавливают расчетами. К учету простоя принимают только то число вагонов, которое превышает норму обменного парка. Кроме того, для применения прямого варианта требуется согласованный подвод к порту судов и вагонов.

На рис. 9.5 приведена схема портовых станций, обслуживающих морской порт.

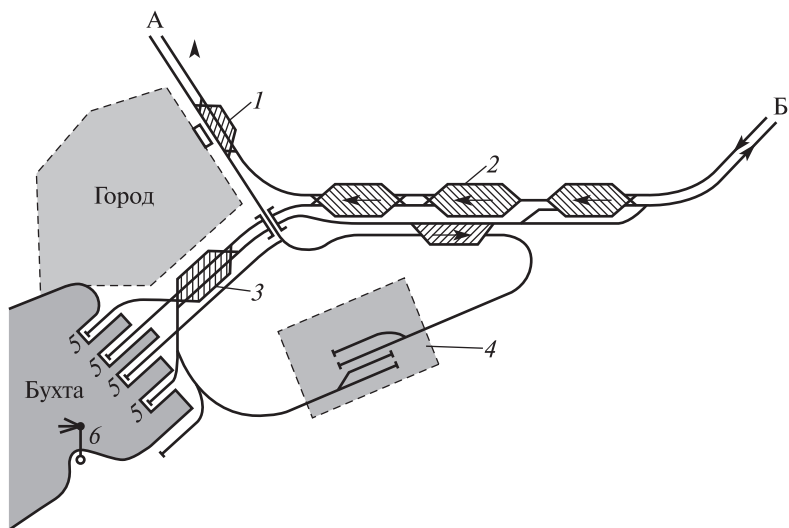


Рис. 9.5. Принципиальная схема портовых станций: 1 — пассажирская станция; 2 — сортировочная станция; 3 — районный парк; 4 — промзона; 5 — причалы; 6 — маяк

Как видно из схемы морской порт примыкает к основной портовой станции, расположенной на железнодорожной линии А—Б. На схеме видны причалы, специальный парк на территории порта (районный), причальные пути. Основная станция, к которой примыкает порт, работает как сортировочная на направлении А—Б.

Массовую погрузку и выгрузку отдельных грузов — нефтепродуктов, угля, руды, зерна и др. ведут на *специализированных станциях*. На таких станциях необходимы специальные места подготовки вагонов под погрузку — пункты очистки, промывки, пропарки, ремонта, а иногда и дезинфекции вагонов. Если на станции таких устройств нет, то вагоны готовят и подсылают с других станций.

На станциях *массовой погрузки* определенного рода груза (руда, лес, нефтепродукты и пр.) для возможности формирования маршрутов накапливают на специализированных путях группы вагонов с разными сортами данного рода груза. Накопившиеся вагоны с одним сортом груза заадресовывают целым маршрутом в одно назначение (на станцию выгрузки) или в распыление до станции расформирования, ближайшей к району выгрузки.

Особенности работы *нефтеналивных* станций состоят в том, что параллельно техническому и коммерческому осмотрам ведется проверка котлов цистерн для установления возможности использования цистерн под налив определенного продукта без очистки на промывочно-пропарочном пункте; определения характера обработки цистерн и рода наливаемого продукта; обнаружения цистерн с остатками груза и техническими неисправностями (крышек, колпаков, запорных и пломбирочных устройств, деталей сливных приборов и др.). О результатах общего осмотра докладывают ДСЦ (ДСП), а детального осмотра котлов — мастеру промывочно-пропарочного пункта.

ДСЦ (ДСП) обеспечивает согласованную работу станции, пунктов налива и промывочно-пропарочного пункта. Он передает сменному мастеру промывочно-пропарочного пункта информацию о подаче цистерн под обработку, а работникам подъездного пути — о подходе порожних цистерн или груженых маршрутов, и получает от них информацию о подготовке к наливу цистерн на промывочно-пропарочном пункте и о готовности цистерн на подъездном пути к выводу на станцию.

На рис. 9.6 показана схема нефтеналивной станции. Путьевое развитие станции состоит из четырех парков: приемо-отправочного, сортировочного, парка промывки и пропарки цистерн, а также путей налива нефтепродуктов. Для сортировки порожних цистерн между приемо-отправочным и сортировочным парками располагается сортировочная горка.

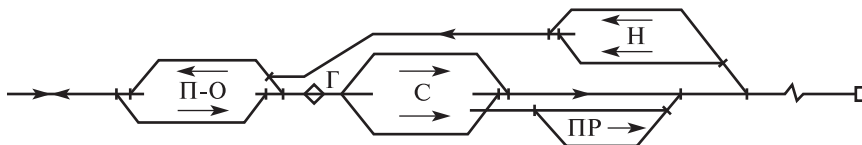


Рис. 9.6. Принципиальная схема нефтеналивной станции: П-О — приемо-отправочный парк; Г — сортировочная горка; С — сортировочный парк; ПР — промывочно-пропарочные пути; Н — пути пункта налива

Поезда из порожних цистерн принимают в приемо-отправочный парк. После осмотра и обработки на путях прибытия составы отпускают с горки, где цистерны сортируют согласно специализации на сортировочные пути. Чистые цистерны, годные под налив соответствующих нефтепродуктов, подают на пункт налива под наливные эстакады. Цистерны, требующие промывки, пропарки, из сортировочного парка подают в пункт промывки, пропарки. Очищенные и промытые цистерны через вытяжной путь подаются на пункт налива. После налива группы цистерн объединяют в состав и переставляют в приемо-отправочный парк станции. В процессе маневровой работы с цистернами должны соблюдаться требования правил перевозки опасных грузов.

На углепогрузочной станции (рис. 9.7) кроме двух погрузочных путей (2 и 4) имеется главный путь I для пропуска передаточных поездов к другим шахтам и обгона поездных локомотивов, пути для приема поездов с вагонами под погрузку и отправления груженых составов (пути 3 и 6). Уголь из шахты поступает по конвейеру галереи в бункеры для погрузки в подвижной состав. При отсутствии порожних вагонов уголь по конвейеру поступает на запасной склад. Маневровые передвижения осуществляются с использованием вытяжного пути 7.

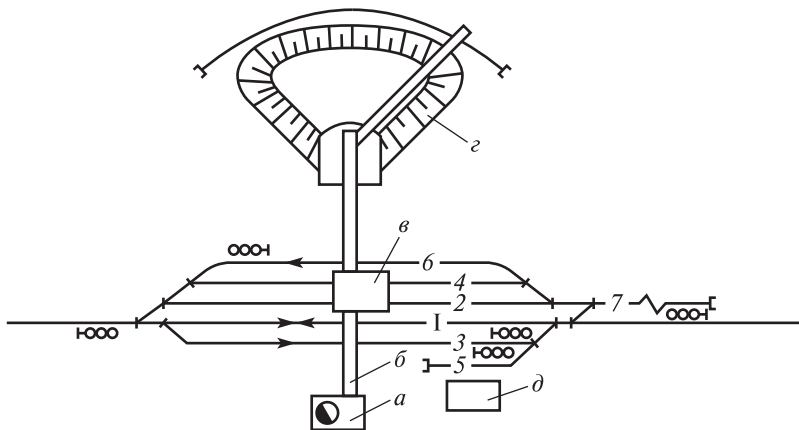


Рис. 9.7. Принципиальная схема углепогрузочной станции: *a* — главный ствол шахты; *б* — галерея; *в* — загрузочные бункеры; *г* — склад угля; *д* — склад крепежа

Станции, обслуживающие зерновые элеваторы большой емкости (рис. 9.8), характеризуются интенсивной работой в период массового поступления зерна. Путьевое развитие станции должно обеспечивать поточность передвижения вагонов (зерновозов) и необходимую перерабатывающую способность, соответствующую производительности выгрузочных средств элеватора.

Маршруты с зерном принимают в приемо-отправочный парк на путь 1 или 3, откуда маневровым локомотивом подают по весовому пути на приемные бункеры (пути 5 и 6). По мере выгрузки порожние зерновозы передвигают электролебедками на пути накопления (8, 9, 10, 11), откуда маневровым локомотивом по ходовому пути убирают в приемо-отправочный парк. Под воронками бункеров движутся транспортерные ленты, которые подают зерно к подъемным механизмам в башне элеватора.

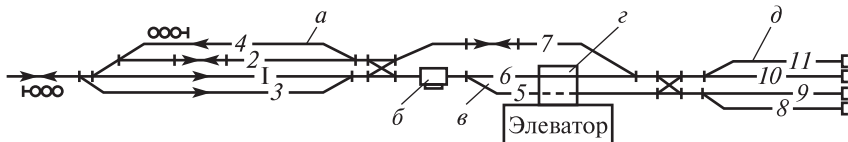


Рис. 9.8. Принципиальная схема станции, обслуживающей зерновой элеватор: *a* — приемо-отправочный парк; *б* — вагонные весы; *в* — разгрузочные пути; *г* — приемные бункеры; *д* — накопительные пути для порожних зерновозов

Контрольные вопросы

1. Назначение и типы грузовых станций.
2. Операции, выполняемые на грузовых станциях и устройства для их выполнения.
3. Кто руководит единой сменой станции и каковы его функции?
4. Особенности выполнения операций по прибытию и расформированию на грузовой станции.
5. Что такое контактный график?
6. Какова цель планирования обработки грузовых фронтов?
7. От каких факторов зависит очередность подач и уборок вагонов?
8. Особенности единого технологического процесса работы станции и подъездных путей необщего пользования.
9. Что такое «прямой вариант» выполнения грузовых операций?
10. Каковы основные показатели работы грузовой станции?

Глава 10. ПЛАНИРОВАНИЕ И РУКОВОДСТВО РАБОТОЙ СТАНЦИИ

10.1. Управление работой станции

10.1.1. Административно-хозяйственное управление

В соответствии с действующими нормативными документами руководство всей работой станции осуществляет начальник станции (ДС) лично и через своих заместителей (ДСЗ) и руководителей смен (ДСЦС, ДСЦ, ДСП). Наряду с решением главной задачи — обеспечение бесперебойности перевозочного процесса, выполнение заданных показателей, — ДС должен решать целый комплекс административно-хозяйственных, финансово-экономических, правовых, технических и других вопросов, связанных с функционированием станции как любого производственного предприятия. В связи с этим различают *оперативное руководство*, направленное на организацию работы коллективов смен для выполнения плановых заданий и *административно-хозяйственное руководство*.

Штат административно-управленческого персонала (АУП) и состав дежурных смен зависит от объема выполняемой работы станции (ее класса) и устанавливается приказами вышестоящей администрации.

Примерная структура административно-хозяйственного управления на станции согласно типовому штатному расписанию ОАО «РЖД» применительно для станций внеклассных и 1-го класса, приведена на рис. 10.1. Из схемы видно, что у ДС крупной станции должны быть заместители: по оперативной работе (ДСЗД), по грузовой работе (ДСЗМ), по кадрам и социальным вопросам (ДСЗК), по безопасности движения (ДСЗБД), главный инженер (ДСГ), главный бухгалтер (ДСФ), начальник гражданской обороны (ГО), юрист, начальник военно-учетного бюро (ВУБ). Функциональные обязанности должностных лиц устанавливаются приказом ДС. Так, заместитель начальника станции по оперативной работе (ДСЗД) планирует и организует работу смен по выполне-

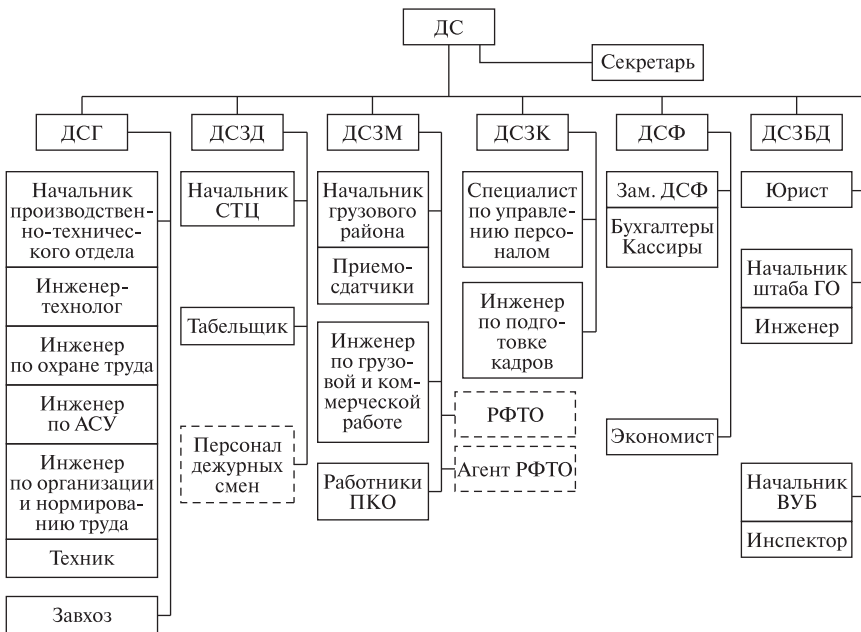


Рис. 10.1. Примерная структура административно-хозяйственного управления на станции: ДС — начальник станции; ДСГ — главный инженер станции; ДСЗД — заместитель начальника станции по оперативной работе; ДСЗМ — заместитель начальника станции по грузовой работе; ДСЗК — заместитель начальника станции по кадрам и социальным вопросам; ДСФ — главный бухгалтер; ДСЗБД — заместитель начальника станции по безопасности движения

нию суточных и сменных планов (заданий), контролирует работу СТЦ.

ДСЗМ организует выполнение на станции заданий по грузовой и коммерческой работе, контролирует работу АФТО, грузовых районов и пунктов коммерческого осмотра вагонов (ПКО).

В обязанности ДСЗК входит обеспечение станции кадрами инженерно-технических работников, специалистов, рабочих и служащих согласно штатному расписанию. Кроме того, в его обязанности входят вопросы социального развития коллектива станции.

Заместитель начальника станции по безопасности движения (ДСЗБД) отвечает за выполнение на станции планируемых мероприятий по повышению уровня безопасности движения, контроли-

рует соблюдение работниками требований нормативных документов (регламентов) в области безопасности движения.

Главный инженер станции (ДСГ) отвечает за состояние охраны труда и обеспечение техники безопасности работников на станции, разрабатывает и организует внедрение прогрессивных технологических процессов, новой техники и передовых приемов труда.

Главный бухгалтер (ДСФ) решает финансово-экономические вопросы, включая своевременный расчет и выдачу работникам заработной платы.

На крупных внеклассных станциях для решения правовых вопросов в штате станции предусматривается должность юриста-консульта.

Для решения вопросов гражданской обороны на станции под руководством ДС организуется штаб ГО, который возглавляет начальник штаба ГО. Кроме того, для работы с военнообязанными на станции имеется военно-учетное бюро (ВУБ), возглавляемое начальником (заведующим).

10.1.2. Оперативное руководство

Оперативное руководство работой станции по выполнению заданных показателей перевозочного процесса осуществляют руководители смен — станционные и маневровые диспетчеры (ДСЦС и ДСЦ). А на станциях, где в штатном расписании этих должностей нет, руководителями смен являются дежурные по станции (ДСП).

Примерная схема оперативного руководства работой применительно к крупной сортировочной станции приведена на рис. 10.2. Должность станционного диспетчера (ДСЦС), как правило, предусматривается в штате крупных двухсторонних сортировочных станций для решения следующих вопросов:

- рациональное распределение работы между сортировочными системами и согласование их работы по передаче углового вагонопотока;
- планирование поездообразования на станции и согласование планов приема и отправления поездов с ДЦУП;
- контроль за оборотом поездных локомотивов;
- контроль за развозом, подачей и уборкой местных вагонов в грузовых районах станции, выполнением регулировочных заданий по отправлению порожних вагонов.

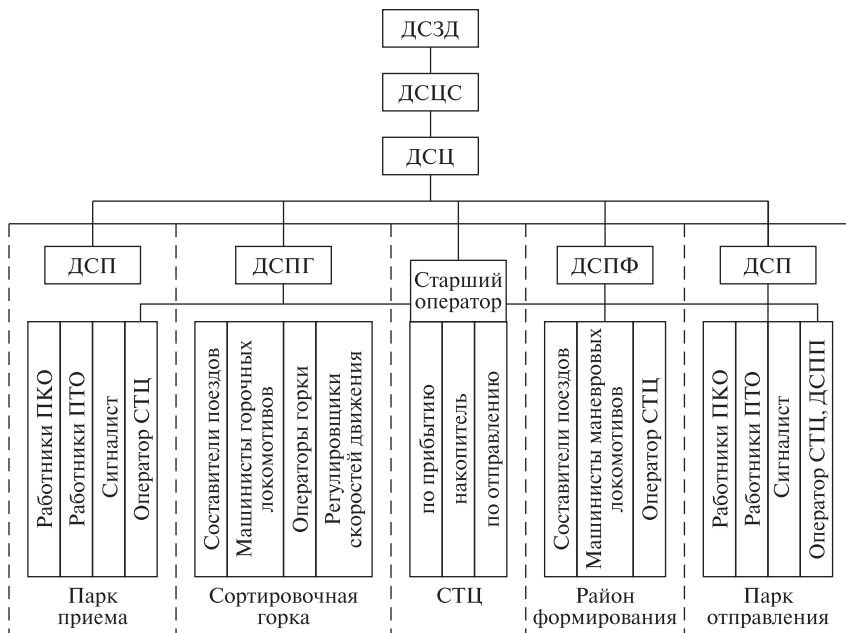


Рис. 10.2. Схема оперативного руководства переработкой вагонопотоков на сортировочной станции

Являясь руководителем смены, ДСЦС должен организовать работу коллектива смены так, чтобы задания суточного и сменного плана ДЦУП и ДС были выполнены в установленные сроки.

Основными обязанностями маневрового диспетчера (ДСЦ) являются:

- обеспечение бесперебойного приема, расформирования и отправления поездов со станции;
- организация своевременной подачи и уборки местных вагонов на грузовых фронтах, выполнение заданий по сдаче порожних вагонов.

На станциях, где нет ДСЦС, маневровый диспетчер планирует поездообразование по 4–6-часовым периодам, согласует план отправления поездов с диспетчерским аппаратом ДЦУП. При отсутствии грузового диспетчера ДСЦ также контролирует выполнение заданий по грузовой работе.

Маневровому диспетчеру оперативно подчинены в смене руководители всех подразделений станции: дежурные по станции (ДСП), дежурные по горке (ДСПГ), дежурные по району формирования (ДСПФ), старшие операторы СТЦ, а также работники других служб (электромеханики СЦБ и связи, работники дистанции пути, электроснабжения, ПТО, локомотивные бригады и др.), обеспечивающие перевозочный процесс.

10.2. Планирование работы станции

Планирование работы станции является одним из основных элементов оперативного управления перевозочным процессом на ней. Конечной целью оперативного планирования является установление конкретных заданий вступающей на дежурство смене работников станции. Причем эти задания должны быть увязаны с ожидаемыми объемами перевозочной работы так, чтобы их выполнение станциями обеспечивало планируемый объем поездной и грузовой работы на железной дороге.

По сложившейся на железнодорожном транспорте системе оперативное планирование работы станции включает три этапа:

- составление суточного плана работы станции;
- подготовку сменного задания станции;
- разработку сменного плана работы станции.

Суточный план разрабатывают в диспетчерском центре управления перевозками (ДЦУП) с участием ДЦС и ежедневно к 15:00 часам передают на станцию. Этот план содержит предварительные прогнозные данные на предстоящие сутки об ожидаемом прибытии и отправлении поездов со станции, задания по погрузке и выгрузке вагонов, регулировочное задание по сдаче порожних вагонов, а также специальные задания по подготовке вагонов к перевозке, экипировке и др.

Поскольку фактическая работа может значительно отличаться от прогнозируемой как по объему, так и по содержанию, задания суточного плана уточняют и корректируют на каждую смену. Это *сменное задание* из ДЦУП передается на станцию в виде диспетчерского приказа не позднее чем за 1 час до начала работы каждой смены. В этом приказе содержатся уточненные задания по всем

показателям суточного плана, откорректированные с учетом выполнения сменного задания предыдущей сменой.

На основании суточного плана и сменного задания ДЦУП, ДС (или ДСЗ) составляет *сменный план* работы станции. ДС учетом данных о работе предыдущей смены, положения в парках станции, на грузовых фронтах и др. включает в план работы смены следующие показатели:

- количество поездов, подлежащих приему и расформированию;
- количество отправляемых поездов, в том числе своего формирования;
- задание на выгрузку и погрузку вагонов, в том числе маршрутов;
- конкретный план на сдачу порожних вагонов по роду подвижного состава;
- задание на обработку грузовых фронтов, путей ремонта, экипировки, подготовки вагонов и др.

ДС при составлении заданий по грузовой работе учитывает заявленные отказы грузоотправителей от погрузки, лимит на использование порожних вагонов, план подвода этих вагонов к станции и другие факторы, влияющие на реализацию плана.

Поездную работу планируют на основе плана подвода поездов, формируемого в базах данных АСОУП, АСУ СС с использованием ТГНЛ и телеграмм-сводок на поезда, включаемые в этот план подвода.

Задания сменного плана работы станции ДС объявляет руководителю смены (ДСЦС, ДСЦ или ДСП) перед вступлением на дежурство для ознакомления работников смены и мобилизации коллектива на его выполнение.

С целью реализации сменного плана руководитель смены в соответствии с технологическим процессом обязан в течение дежурства вести текущее планирование работы станции по 4–6-часовым периодам. Это позволяет более точно учитывать конкретное положение на станции и своевременно принимать регулировочные мероприятия. Важнейшим результатом текущего планирования является разработка плана поездообразования на станции, изложенного в п. 8.4.

Контрольные вопросы

1. Назовите должностных лиц административно-хозяйственного управления на станции и круг основных решаемых ими вопросов.
2. Кто является руководителем смены на станции и каковы его основные обязанности?
3. Обязаны ли работники других служб (ШЧ, ПЧ, ТЧ, ЭЧ и др.) в процессе дежурства в смене выполнять указания ДСП?
4. Какие задания содержит сменный план работы станции и кто его разрабатывает?

Глава 11. ОПТИМИЗАЦИЯ И ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАБОТЫ СТАНЦИИ

11.1. Оптимизация станционных процессов

Оптимизация означает улучшение какого-либо процесса для достижения его максимальной эффективности.

Важнейшим показателем качества и эффективности работы станции является время нахождения вагонов на станции. Сокращение этого времени ведет к ускорению оборота вагонов и, следовательно, к экономии перевозочных ресурсов.

Проанализируем структуру такого показателя, как среднее время нахождения на станции транзитного вагона с переработкой ($t_{\text{пер}}$, ч):

$$t_{\text{пер}} = t_{\text{пр}} + t_{\text{ор}} + t_{\text{р}} + t_{\text{нак}} + t_{\text{оф}} + t_{\text{ф}} + t_{\text{от}} + t_{\text{оо}} + t_{\text{проч}}, \quad (11.1)$$

где $t_{\text{пр}}$, $t_{\text{р}}$, $t_{\text{ф}}$, $t_{\text{от}}$ — среднее время нахождения вагона в процессе выполнения технологических операций соответственно по прибытию, в процессе расформирования, при формировании и по отправлению, ч;

$t_{\text{ор}}$, $t_{\text{оф}}$, $t_{\text{оо}}$ — среднее время ожидания соответствующей операции из-за занятости бригад ПТО, ПКО, сортировочной горки, маневровых локомотивов, ч;

$t_{\text{нак}}$ — среднее время нахождения (простой) вагонов под накоплением;

$t_{\text{проч}}$ — приходящиеся на каждый вагон прочие затраты времени (экипировка вагонов, водопой живности, простой задержанных вагонов и др.);

Суммируя отдельно затраты времени на технологические операции ($t_{\text{техн}} = t_{\text{пр}} + t_{\text{р}} + t_{\text{ф}} + t_{\text{от}}$) и на ожидания ($t_{\text{отехн}} = t_{\text{ор}} + t_{\text{оф}} + t_{\text{оо}}$), можно видеть, что время $t_{\text{пер}}$ является функцией четырех аргументов

$$t_{\text{пер}} = f(t_{\text{техн}}, t_{\text{отехн}}, t_{\text{нак}}, t_{\text{проч}}). \quad (11.2)$$

Из практики известно, что $t_{\text{пер}}$ находится в прямой зависимости от объема переработки вагонов $U_{\text{пер}}$. Причем, с ростом объема $U_{\text{пер}}$, составляющие величины $t_{\text{пер}}$ изменяются по-разному (рис. 11.1). Так, $t_{\text{техн}}$ зависит от уровня технического оснащения и технологии работы и мало изменяется с изменением $U_{\text{пер}}$. Величина $t_{\text{отехн}}$ весьма существенно зависит от величины $U_{\text{пер}}$, так как с увеличением загрузки устройств станции переработкой вагонов, время ожидания обработки возрастает.

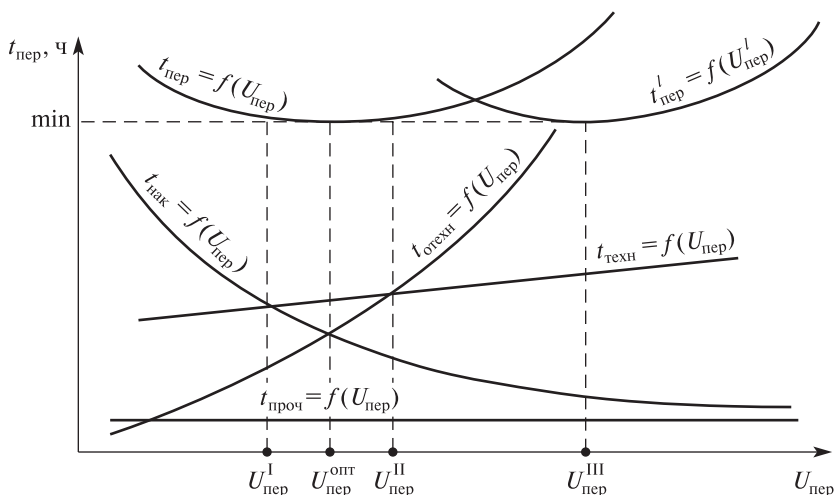


Рис. 11.1. Графики зависимости простоя вагонов от объема их переработки

Величина $t_{\text{нак}}$, ч, связана обратной зависимостью с величиной перерабатываемого вагонопотока:

$$t_{\text{нак}} = \frac{\sum U t_{\text{нак}}}{U_{\text{пер}}}, \quad (11.3)$$

где $\sum U t_{\text{нак}}$ — затраты вагоно-часов на накопление составов в целом по сортировочному парку.

Затраты времени на прочие операции практически мало зависят от объема переработки вагонов на станции.

Зависимости $t_{\text{техн}} = f(U_{\text{пер}})$, $t_{\text{отехн}} = f(U_{\text{пер}})$, $t_{\text{нак}} = f(U_{\text{пер}})$ и $t_{\text{техн}} = f(U_{\text{пер}})$ могут быть получены путем математического моделирования процесса переработки вагонопотоков для каждой конкретной станции. Суммируя эти величины, на графике получаем кривую зависимости времени нахождения вагона на станции от объема переработки, то есть $t_{\text{пер}} = f(U_{\text{пер}})$ (рис. 11.1). Этот график называют *технической характеристикой станции*. В нем увязаны параметры технического оснащения и технологии работы, количественные и качественные показатели работы станции.

Из анализа графика $t_{\text{пер}} = f(U_{\text{пер}})$ видно, что существует некоторая область минимальных значений простоев вагонов, соответствующая количеству перерабатываемого вагонопотока в пределах

от $U_{\text{пер}}^I$ до $U_{\text{пер}}^{II}$. Эта область объемов переработки вагонов, оптимальных для данной станции.

При возрастании $U_{\text{пер}}$ свыше величины $U_{\text{пер}}^I$ время нахождения вагонов на станции будет возрастать довольно резко. Чтобы не допустить этого, необходимо обновлять техническое оснащение и технологию работы станции. Это ведет к изменению параметров ее работы, и станция переходит в новую техническую характеристику $t_{\text{пер}}^I = f(U_{\text{пер}}^{II})$. При этом станция, как видно из рис. 11.1, и при возросшем объеме переработки $U_{\text{пер}}^{III}$ будет работать в оптимальном режиме, т.е. в зоне минимальных простоев вагонов.

Таким образом, под *оптимизацией работы станции* понимают систематические усилия по приведению технического оснащения и технологии работы в соответствие объему работы с целью достижения наименьшего времени нахождения вагонов на станции.

При этом разработка и внедрение мероприятий по повышению перерабатывающей способности станции должны быть заблаговременными, упреждающими. Это обеспечит работу станции постоянно в оптимальном режиме.

11.2. Интенсификация станционной технологии

Освоение возрастающего объема работы возможно двумя путями: экстенсивным и интенсивным. *Экстенсивный путь* предполагает ввод новых мощностей, строительство новых путей, парков, сортировочных горок, что требует значительных капитальных вложений (инвестиций).

Интенсивный путь (интенсификация) заключается в разработке таких организационно-технических мероприятий, внедрение которых позволяет без больших капитальных вложений, за счет лучшего использования имеющихся технических средств, новых технологий освоить возрастающие объемы работы.

На железных дорогах России накоплен большой опыт совершенствования путевого развития и технологии работы станций. Особенная потребность в этом была в 1970—1980 гг., когда развитие станций отставало от темпов роста объема перевозок. Многие мероприятия, разработанные в то время на станциях Люблино-Сортировочное, Орехово-Зуево, Пермь-Сортировочная и реко-

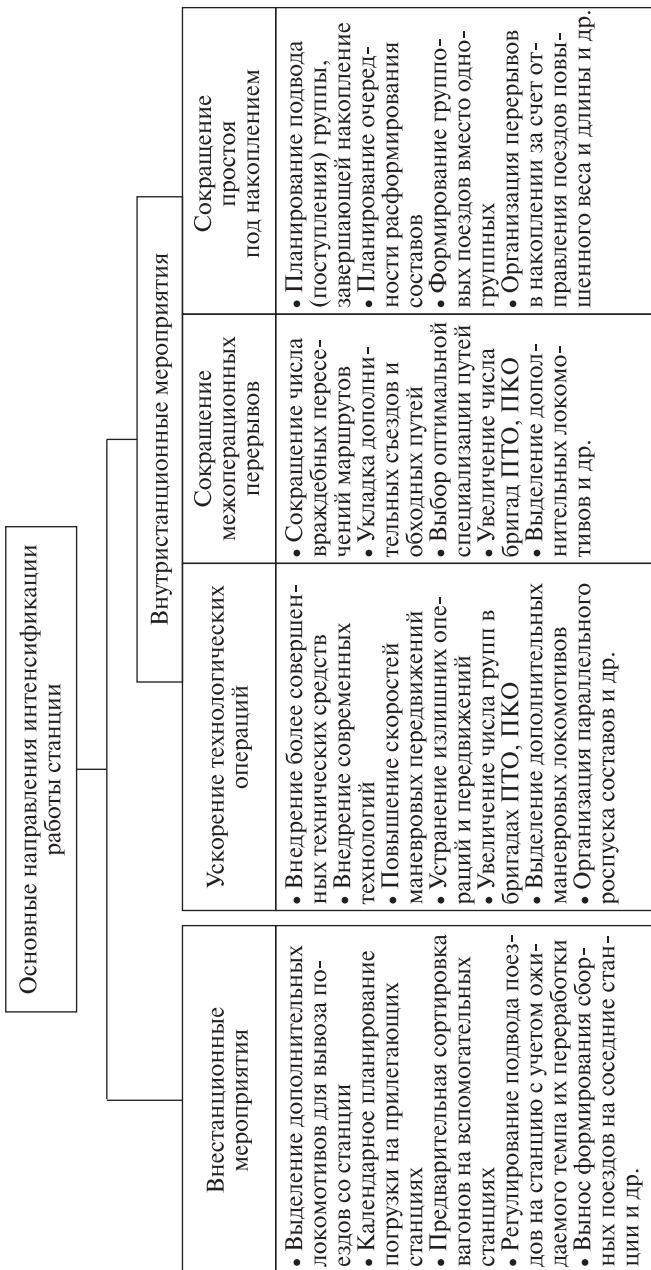


Рис. 11.2. Структура организационно-технических мероприятий по интенсификации работы станции

мендованные к широкому внедрению для интенсификации работы, можно успешно применять и в современных условиях.

Целесообразность внедрения тех или иных организационно-технических мероприятий определяют на основе технико-экономических расчетов и проверяют путем моделирования работы станции, ибо эффективность мероприятия оценивают не по отдельной операции, парку или горке, а по сокращению простоя вагонов по станции в целом.

Организационно-технические мероприятия по освоению возрастающего объема работы станции подразделяются на внестанционные и внутростанционные.

К *внестанционным* относят мероприятия, которые реализуются в других подразделениях с целью повышения пропускной и перерабатывающей способности данной станции.

Внутростанционные мероприятия с некоторой долей условности можно разделить по трем направлениям:

– мероприятия, реализация которых позволяет *ускорить выполнение технологических операций* по обработке поездов, вагонов, документов, а также маневровых передвижений;

– мероприятия, ведущие к *сокращению межоперационных перерывов*, задержек поездов и маневровых составов на пересечениях маршрутов;

– *сокращение простоя* вагонов под накоплением.

Примерный перечень основных направлений интенсификации работы станции приведен на рис. 11.2.

Поиск и внедрение корректирующих мероприятий, направленных на сокращение простоя вагонов на станциях, относится к конкретной деятельности по реализации принципов бережливого производства, рекомендуемых ОАО «РЖД» для широкого применения в эксплуатационной работе железных дорог.

11.3. Обоснование инноваций в инфраструктуре станции

Потребность в инновациях, во внедрении новшеств в инфраструктуру станции возникает в следующих случаях:

– для замены устаревшей техники и технологий более современными и повышения на этой основе качества работы, условий обеспечения безопасности движения, охраны труда и техники безопасности персонала;

— для освоения возрастающих объемов работы в связи с ростом вагонопотоков на прилегающих участках или грузовой работы на самой станции;

— для устранения «узких мест» в техническом оснащении и технологии работы станции, являющихся причинами неудовлетворительной работы станции.

В первых двух случаях потребность в инновациях очевидна и требуется лишь разработка предложений, выделение инвестиций и реализация принятых решений. В других случаях требуется детальный диагностический анализ существующей инфраструктуры, чтобы выявить причины невыполнения задаваемых станции показателей (сбоев в работе) и устранить их целенаправленными мерами с использованием минимально необходимых затрат, ибо наличие избыточных ресурсов влечет неоправданные эксплуатационные расходы на их содержание, а наличие «узких мест» в любом звене инфраструктуры может приводить к отказам в работе станции и сбоям в перевозочном процессе на прилегающих полигонах сети железных дорог. В связи с этим, в условиях объективно меняющихся объемов работы с поездами и вагонами поддержание мощностей всех элементов инфраструктуры станции в оптимальных размерах представляет достаточно сложную инженерную и управленческую задачу.

В случаях устойчивого уменьшения объема работы станции (спад объема перевозок, переключение вагонопотоков на параллельные направления, закрытие предприятий массовой погрузки и др.) необходимо решать и противоположную задачу, а именно — по сокращению мощностей инфраструктуры станции (закрытие отдельных путей и парков с их консервацией или разборкой, сокращение числа и состава маневровых бригад, бригад ПТО и др.).

Детальный анализ инфраструктуры станции в соответствии с п. 3.8.7. Основных положений Госстандарта РФ «ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества» должен устанавливать *пригодность, адекватность и результативность* функционирования объекта исследования, в данном случае — станции, с целью выполнения возложенных на нее задач в обеспечении перевозочного процесса.

Применительно к железнодорожной станции как объекту исследования *пригодность* можно оценить на основе сопоставления следующих показателей:

– соответствие пропускной и перерабатывающей способности имеющегося путевого развития, технических средств и оборудования фактическому (и прогнозируемому на ближайшие 5–10 лет) характеру и объему работы с поездами и вагонами;

– наличие подготовленного персонала для обеспечения заданного объема работы (соответствие штатного расписания фактическому объему работы, укомплектованность штата на рабочих местах, соответствие квалификации и опыта работы персонала требованиям нормативных документов);

Адекватность работы станции целям ее функционирования можно оценить следующими данными:

– состояние имеющихся технических средств и соблюдение нормативов по их текущему содержанию (исправность, частота отказов; соблюдение правил пользования, требований системы профилактики);

– соответствие технологии работы требованиям нормативных документов (ГД, ПФ, ПТЭ, ИДП, ИС, типовых технологических процессов и т.п.), знание работниками станции технологии (ТП, ТРА станции, должностных инструкций и т.п.) и соблюдение ее в процессе обработки поездов и вагонов.

Показателями *результативности* работы станции являются:

– отсутствие задержек в приеме, отправлении и пропуске поездов в соответствии с графиком движения и суточным оперативным планом работы, нарушений плана формирования поездов;

– выполнение заданных технико-экономических показателей по использованию подвижного состава и технических средств;

– отсутствие нарушений работниками требований безопасности движения и правил техники безопасности, сбоев в работе и чрезвычайных происшествий.

Оценка *соответствия технического оснащения выполняемому и прогнозируемому объему работы* может быть дана на основе сопоставления фактической (или прогнозируемой) загрузки устройств (путей в парках, горловин станции, маневровых локомотивов и других устройств) с рекомендациями по рациональной их загрузке, содержащимися в действующих нормативных документах (типовых ТП, правилах и нормах проектирования устройств и др.). В нынешних условиях для ориентировочных расчетов рекомендуется применять, например, рациональный уровень загрузки манев-

ровых локомотивов горочных и всех локомотивов на безгорочных станциях — 0,85, а локомотивов на формировании поездов в хвосте сортировочного парка — 0,75.

Расчетные объемы работы станции определяют в соответствии с размерами движения по действующему графику движения поездов, с объемами переработки вагонов согласно плану формирования поездов и с учетом возможных колебаний местных и транзитных вагонопотоков.

Фактическая (прогнозируемая) загрузка устройств может быть определена приближенно аналитическими расчетами по методикам, в которых используют теорию массового обслуживания, теорию вероятностей и др. Более точный результат по загрузке устройств получают путем хронометражных наблюдений и моделирования работы станции с использованием компьютерных программ или построением графических моделей (в виде СПГ).

Для оценки (детального анализа) инфраструктуры могут быть использованы материалы аудита (ревизий), текущего и периодического анализа работы станции, статистические данные учета и отчетности по выполнению количественных и качественных показателей работы, по отказам технических средств, чрезвычайным происшествиям (событиям).

По результатам анализа делают выводы: какие конкретно объекты инфраструктуры не удовлетворяют заданным объемам работы и какие корректирующие мероприятия могут быть реализованы. Далее путем технико-экономических расчетов выбирают мероприятия, которые целесообразно внедрить на данной станции.

Внедрению всякого нововведения, новшества в инфраструктуру железнодорожной станции должна предшествовать тщательная, всесторонняя оценка влияния данной инновации на взаимосвязанные станционные процессы и показатели работы станции. Такую оценку проводят на основе анализа всего комплекса натуральных показателей:

- по затратам труда (численность работников, производительность труда);
- расходам материальных ресурсов (топлива, электроэнергии и др.);
- сокращению простоя вагонов на станции (ускорение технологических операций и сокращение межоперационных простоев);

– улучшению качественных показателей (безопасности движения, охраны труда и техники безопасности).

Для каждого конкретного предложения (новшества) определяют и анализируют характерные натуральные показатели, по которым затем определяют экономический эффект. Решение о целесообразности внедрения новшества принимают по совокупности показателей экономической эффективности и сопутствующим улучшениям условий труда, обеспечения безопасности движения, охраны труда и техники безопасности обслуживающего персонала.

В условиях рыночного хозяйствования целесообразными для внедрения считают те нововведения, которые увеличивают прибыль железной дороги. Достаточным условием можно считать соотношение, когда суммарные приведенные расходы (инвестиционные вложения и дополнительные эксплуатационные расходы) на внедрение новшества не превышают получаемый экономический эффект.

Например, при вводе в работу дополнительного маневрового локомотива сопоставляют стоимость содержания дополнительного локомотива с получаемой при этом экономией эксплуатационных расходов за счет сокращения простоя вагонов на станции. Аналогично, при вводе в работу дополнительной бригады ПТО (или групп в эти бригады) сопоставляют стоимость содержания дополнительных групп в бригадах ПТО (или новых бригад) с экономией эксплуатационных расходов от сокращения простоев вагонов на станции. При этом *эксплуатационные расходы* могут быть определены путем умножения величины затрат натуральных показателей (вагоно-часов, локомотиво-часов, поездо-часов, бригадо-часов) по вариантам на укрупненные расходные ставки (стоимости) по этим показателям, рассчитываемые экономистами для каждого полигона железной дороги.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под оптимизацией работы станции?
2. Какие организационно-технические мероприятия могут привести к ускорению технологических операций на станции?
3. Реализация каких мероприятий может вести к сокращению межоперационных простоев вагонов и локомотивов на станции?
4. Как определяется целесообразность внедрения того или иного мероприятия?
5. В чем суть анализа инфраструктуры станции?

Глава 12. ПОКАЗАТЕЛИ, УЧЕТ И АНАЛИЗ РАБОТЫ СТАНЦИИ

12.1. Показатели работы станции

Для планирования, анализа и оценки работы станции используют систему показателей. С некоторой долей условности их делят на количественные и качественные.

Количественные показатели определяют объем выполненной на станции работы за отчетный период. К ним относят такие показатели:

- число погруженных вагонов и тонн $U_{\text{п}}$;
- число выгруженных вагонов $U_{\text{в}}$;
- число принятых поездов всего $N_{\text{пр}}$, в том числе в расформирование $N_{\text{пр}}^{\text{расф}}$;
- число отправленных поездов всего $N_{\text{от}}$, в том числе своего формирования $N_{\text{от}}^{\text{ф}}$;
- число отправленных вагонов всего $U_{\text{от}}$, в том числе по категориям: транзитных без переработки $U_{\text{тр}}$, транзитных с переработкой $U_{\text{пер}}$ и местных $U_{\text{м}}$;
- вагонооборот станции $U_{\text{об}}$ — сумма принятых $U_{\text{пр}}$ и отправленных $U_{\text{от}}$ вагонов за сутки

$$U_{\text{об}} = U_{\text{пр}} + U_{\text{от}}. \quad (12.1)$$

В число принятых поездов включают все грузовые поезда, зафиксированные в настольном журнале движения (ДУ-2, ДУ-3) за сутки по их видам, а именно: проследовавшие по станции без работы — $N_{\text{просл}}$, транзитные поезда без переработки — $N_{\text{тр}}$, транзитные поезда с частичной переработкой — $N_{\text{тр}}^{\text{чп}}$, поезда, поступившие в расформирование — $N_{\text{расф}}$, маршруты местных вагонов, принятых под выгрузку на данную станцию — $N_{\text{марш}}$ (см. рис. 12.1).

Аналогично считают число отправленных поездов, в том числе поездов своего формирования — $N_{\text{ф}}$.

Число принятых и отправленных вагонов каждой категории определяют по натурным листам поездов (формы ДУ-1). При этом ва-

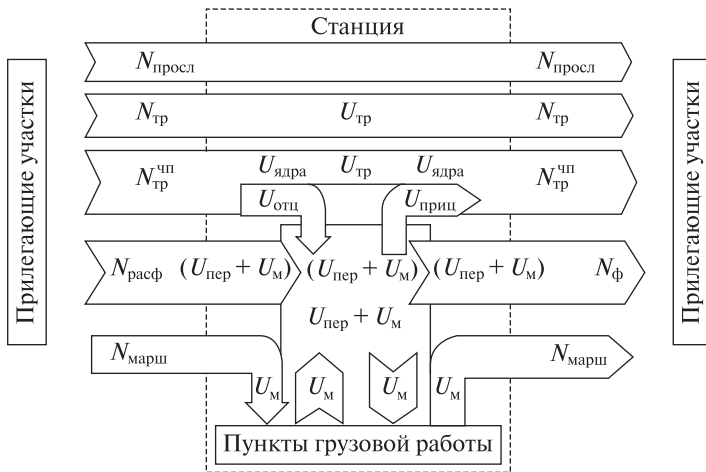


Рис. 12.1. Поездопотоки и вагонопотоки железнодорожной станции

гоны в поездах, проследовавших станцию без работы, в этот показатель не включаются и в вагонооборот станции не входят.

Главные показатели успешной деятельности коллектива станции — отсутствие браков в безопасности движения при обеспечении безопасного приема-отправления поездов по утвержденному графику движения и выполнении маневровой работы, а также отсутствие случаев травматизма людей.

Основным показателем, характеризующим качество работы станции, является время нахождения на станции вагонов в процессе выполнения с ними технологических операций, а также в ожидании операций. Для краткости это время называют *простоем вагонов* на станции и рассчитывают отдельно для каждой категории вагонного парка $U_{тр}$, $U_{пер}$, $U_{м}$.

Средний простой вагона определяют делением суммы *затрат вагоно-часов* Ut вагонами данной категории на количество вагонов этой категории. Следовательно, средний простой транзитного вагона $t_{тр}$, ч, без переработки составит:

$$t_{тр} = \frac{\sum Ut_{тр}}{U_{тр}}. \quad (12.2)$$

Средний простой транзитного вагона с переработкой $t_{\text{пер}}$, ч, составляет

$$t_{\text{пер}} = \frac{\sum U t_{\text{пер}}}{U_{\text{пер}}}. \quad (12.3)$$

Средний простой местного вагона $t_{\text{М}}$, ч определяется по формуле

$$t_{\text{М}} = \frac{\sum U t_{\text{М}}}{U_{\text{М}}}. \quad (12.4)$$

Для расчета времени оборота вагона используют показатель *грузовой простой* $t_{\text{гр}}$, ч. Это время нахождения на станции местного вагона, приходящееся на одну грузовую операцию:

$$t_{\text{гр}} = \frac{\sum U t_{\text{М}}}{U_{\text{П}} + U_{\text{В}}}. \quad (12.5)$$

Использование местных вагонов на станции оценивают также *коэффициентом сдвоенных операций* $\kappa_{\text{сд}}$, в котором отражается число грузовых операций, выполненных на станции с местным вагоном:

$$\kappa_{\text{сд}} = \frac{U_{\text{П}} + U_{\text{В}}}{U_{\text{М}}}. \quad (12.6)$$

Величину $\kappa_{\text{сд}}$ можно определить и по выражению $\kappa_{\text{сд}} = \frac{t_{\text{М}}}{t_{\text{гр}}}$, что следует из сопоставления формул (12.4) и (12.5). Коэффициент сдвоенных операций может принимать значения в пределах от 1,0 до 2,0. Это можно видеть, записав выражение $\kappa_{\text{сд}}$ через количество вагонов, проходящих на станции одну грузовую операцию U' и две грузовые операции U'' .

$$\kappa_{\text{сд}} = \frac{U' + 2U''}{U' + U''}. \quad (12.7)$$

Максимальное значение $\kappa_{\text{сд}} = 2$ будет в том случае, когда все местные вагоны на данной станции выгружают, и на этой же станции все их загружают, т.е. проходят сдвоенную операцию (когда $U' = 0$). Если сдвоенных операций на станции не выполнялось ($U'' = 0$), то $\kappa_{\text{сд}} = 1$.

К числу показателей, отражающих использование на станции вагонного парка, относят также величину рабочего парка вагонов

n , в вагоно-сутках, которое определяют делением суммарных затрат вагоно-часов по всем категориям парка на 24.

$$n = \frac{U_{\text{тр}} t_{\text{тр}} + U_{\text{пер}} t_{\text{пер}} + U_{\text{м}} t_{\text{м}}}{24}. \quad (12.8)$$

Величина рабочего парка отражает затрату вагоно-суток на выполненный объем работы с транзитными и местными вагонами на станции за сутки.

Набор показателей для каждой станции устанавливают в зависимости от категории обрабатываемых на этой станции вагонов и характера операций с ними. Для станций, где не выполняются грузовые операции, отсутствуют показатели $U_{\text{п}}$, $U_{\text{в}}$, $t_{\text{м}}$, $t_{\text{тр}}$ и $\kappa_{\text{сд}}$. Для станций, на которых отсутствует транзитный вагонопоток (тупиковые, портовые), не задаются такие показатели, как $U_{\text{тр}}$, $U_{\text{пер}}$, $t_{\text{тр}}$, $t_{\text{пер}}$.

Величина показателей для каждой станции устанавливает (нормирует) Дирекция управления движением на основе прогнозируемого объема перевозочной работы, графика движения и плана формирования поездов. Нормы простоя вагонов каждой категории ($t_{\text{тр}}$, $t_{\text{пер}}$ и $t_{\text{м}}$) устанавливают на основе построения суточного плана-графика работы станции, путем табличного моделирования или более точно моделированием работы станции на ЭВМ.

Задаваемые станциям нормы по показателям устанавливают такими, чтобы их реализация обеспечивала прогнозируемый объем перевозочной работы по региону. При этом выполнение этих показателей-заданий всеми станциями будет гарантировать успешность перевозочной работы на железной дороге. Поэтому выполнение заданных показателей на станциях всемерно стимулируют премиями и другими видами поощрений.

12.2. Учет работы станции

Поскольку работу коллектива станции оценивают по выполненным количественным и качественным показателям, то необходимо систематически вести учет выполнения заданных показателей. На уровне ОАО «РЖД» эту работу организует Департамент информатизации, в регионах — службы корпоративной информатизации. На станциях ведение учетных и отчетных форм возложе-

но на работников станционного технологического центра и АФТО, а также на оперативный персонал (маневровый диспетчер, дежурный по станции, операторы и др.), которые в процессе дежурства фиксируют данные по исполненной работе в установленной форме книгах, ведомостях, бланках, графиках.

На станциях ведут учет времени прибытия и отправления поездов, числа погруженных, выгруженных, принятых и отправленных вагонов, работы сортировочных горок, маневровых локомотивов, выполнения плана формирования и графика движения, случаев брака в безопасности движения и травматизма людей.

Учет ведется по утвержденным ОАО «РЖД» формам. Каждая форма первичного учета и отчетности имеет шифр и номер. Формам учета по хозяйству перевозок присвоен шифр ДУ, по грузовой работе — ГУ, а формам отчетности — соответственно ДО и ГО. Так, натурный лист поезда оформляют на бланке формы ДУ-1; настольный журнал движения поездов и локомотивов ведут по форме ДУ-2 (для промежуточных) и ДУ-3 (для участковых, сортировочных, грузовых и пассажирских станций); неисправности устройств СЦБ и связи фиксируют в журнале формы ДУ-46; учет работы сортировочной горки ведется в книге формы ДУ-31. Вручение машинисту поездного локомотива пакета с перевозочными документами и предупреждений (на бланках) регистрируют в книге формы ДУ-40 с росписью машиниста в получении документов. Факт обнаружения коммерческих неисправностей оформляют составлением акта общей формы ГУ-23 и фиксируют в книге регистрации коммерческих неисправностей формы ГУ-98.

На основании первичных учетных документов на станции по итогам работы за каждые сутки готовят отчеты: о переходе вагонов с дороги на дорогу (ф. ДО-1), о вагонном парке (ф. ДО-2), о породовой погрузке (ф. ГО-2), о погрузке экспортных грузов (ф. ГО-4) и др. Наряду с суточными составляют декадные и месячные отчеты: о простое вагонов на станции (ф. ДО-6), о вагонотоках по назначениям плана формирования (ф. ДО-17) и др. Всего ведется более 20 форм учета и отчетности.

Данные в формах учета и отчетности должны соответствовать фактически выполненной работе. За искажения в формах первичного учета и отчетах или приписки виновные могут быть привлечены к административной и уголовной ответственности.

В настоящее время уже многие формы учета и отчетности ведут в автоматизированном режиме в ИВЦ с использованием баз данных действующих автоматизированных систем АСОУП, ДИСПАРК, ДИСЛОК, ДИСКОН, а также АСУ СС, АСУ ГС и др.

Простой вагонов учитывают по всем вагонам рабочего парка. К вагонам нерабочего парка относят вагоны, изъятые из рабочего парка для хозяйственно-технических нужд (пожарные и строительно-монтажные поезда, вагоны-лавки и др.), а также неисправные вагоны, на которые выписаны уведомления ф. ВУ-23 и вагоны, перечисленные в резерв ОАО «РЖД».

Учет времени нахождения вагонов на станции (простой), как основного качественного показателя работы, ведут по трем категориям рабочего парка: транзитные без переработки, транзитные с переработкой и местные вагоны. К транзитным без переработки относят вагоны всех транзитных поездов, с которыми на станции не выполняют маневровой работы, а также вагоны ядра (неотцепляемой части) групповых поездов. Транзитными с переработкой считают вагоны поездов, расформированных и сформированных на данной станции, а также вагоны, отцепленные от транзитных поездов или прицепленные к ним (исключая местные вагоны); транзитные вагоны, отцепленные для очистки, промывки, исправления технических или коммерческих неисправностей и др. К местным относят вагоны, проходящие на данной станции погрузку, выгрузку, сортировку груза, перегруз на другую колею или суда, перегруз в другой вагон из-за неисправностей вагона.

Время простоя вагона считают от момента прибытия вагона на станцию или перечисления его из нерабочего парка в рабочий (выход из ремонта, из резерва и др.) до момента отправления со станции или исключения его из рабочего парка (в ремонт, в резерв, из инвентаря и др.). На станциях с незначительным вагонооборотом (до 50 вагонов в сутки) учет простоя вагонов ведут по книге номерного учета формы ДУ-8 (табл. 12.1).

В эту книгу записывают номер каждого поступившего на станцию вагона с указанием времени прибытия и отправления со станции. По каждому вагону определяют общее время простоя в рабочем парке (за вычетом времени нахождения в нерабочем парке), округляют полученный результат до целого часа (время до 30 мин отбрасывают, а свыше 30 мин принимают за целый час).

Форма номерного учета вагонов ДУ-8

Номер вагона	Число осей	Время прибытия			Время отправления			Категория простоя	Число грузовых операций с вагонами	Общее время простоя вагона рабочем парке от прибытия до отправления	Время нахождения в нерабочем парке		
		Число и месяц	Часы и минуты	Номер поезда	Число и месяц	Часы и минуты	Номер поезда				Дата, часы и минуты причисления в нерабочий парк	Дата, часы и минуты поступления из нерабочего парка	Количество часов в нерабочем парке
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

По окончании суток суммируют общее время простоя (вагоно-часы по графе 11 табл. 12.1) по отправленным вагонам и делят на количество вагонов (число по графе 1).

Результат деления есть средний простой вагонов за данные сутки (в часах). При этом простой вагонов можно определить как по общему парку, так и отдельно для транзитных и местных вагонов.

Первоисточниками для заполнения книги формы ДУ-8 служит настольный журнал движения поездов и локомотивов, натурный лист поезда, акты и указания об изъятии вагонов из рабочего парка и перечислении их в рабочий парк.

На станциях с вагонооборотом более 50 вагонов в сутки применяют безномерной учет простоя вагонов. При этом расчет простоя может выполняться упрощенно с использованием книги формы ДУ-9 (табл. 12.2), тогда получается приближенный результат, или по динамической модели наличия вагонов на станции, который выполняется на ЭВМ и дает точный результат.

Данные для ведения книги формы ДУ-9 принимают из настольного журнала движения поездов и локомотивов, балансового журнала вагонооборота, натуральных листов поездов.

Фрагмент формы ДУ-9 безномерного учета простоя вагонов

Часы прибытия и отправления	Общий вагонооборот			В том числе					
				А. Местные вагоны			Б. Транзит с переработкой		
	Прибыло (П)	Убыло (У)	Осталось (Ut)	Прибыло (П)	Убыло (У)	Осталось (Ut)	Прибыло (П)	Убыло (У)	Осталось (Ut)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Остаток от предыдущих суток	—	—	440	—	—	20	—	—	420
18:01 — 19:00	120	60	500	10	—	30	110	60	470
19:01 — 20:00	60	120	440	—	—	—	60	120	410
.....
17:01 — 18:00	85	115	480	12	—	22	73	115	380
Итого	1800	1850	14000	38	36	503	850	890	6090

Остаток вагонов по каждому часу вычисляется по остатку предыдущего часа плюс число поступивших (прибывших) и минус число отправленных (убывших) вагонов за данный час. Сумма остатков по всем 24 часам суток (Итого по графам 4, 7 и 10) является затратой вагоно-часов простоя (Ut) за сутки. А средний простой вагона $t_{\text{ср}}$, ч, при данном безномерном способе определяют по формуле

$$t_{\text{ср}} = \frac{2Ut}{\text{П} + \text{У}}, \quad (12.9)$$

где $\text{П} + \text{У}$ — суммарное число вагонов соответственно прибывших и убывших со станции за сутки.

По данным табл. 12.2 время простоя $t_{\text{пер}}$, ч, транзитного вагона с переработкой составит

$$t_{\text{пер}} = \frac{2 \cdot 6090}{850 + 890} = 7,0 \text{ ч},$$

местного:

$$t_{\text{м}} = \frac{2 \cdot 5032}{38 + 36} = 13,6 \text{ ч}.$$

Учет простоя транзитных вагонов без переработки ведут по фактическому времени нахождения их на станции с использованием балансового журнала вагонооборота формы ДУ-4.

Безномерной способ учета по форме ДУ-9 основан на предположении, что простой вагонов, остающихся на станции к концу каждых суток, равномерно распределяется между предыдущими и последующими сутками. Это допущение позволило значительно упростить расчет, но результат расчета менее точен по сравнению с номерным способом.

Точный результат простоя вагона можно получить безномерным способом, выполняя расчеты по специальной программе на ЭВМ. В программу вводят число вагонов, находящихся на станции (в парке) на начало расчетного периода (на 18:00 для суток) и моменты времени прибытия (поступления) на станцию (в парк) и отправления (убытия, уборки) со станции (из парка) каждого поезда (группы вагонов). В результате расчета на экран дисплея выдается диаграмма наличия вагонов на станции в течение суток (рис. 12.2).

На нижней оси времени суток стрелками показаны моменты поступления вагонов, а на верхней оси — моменты отправления. По этим данным на диаграмме строятся две ломаные линии. Верхняя линия отражает сумму всех прибывших вагонов, включая наличие вагонов на 18:00, а нижняя — сумму всех отправленных вагонов. Площадь диаграммы между этими линиями численно равна затрате вагоно-часов простоя на станции (Ut). А число вагонов, участвующих в простое (U) определяют как полусумму прибывших и отправленных за сутки вагонов.

Таким способом можно считать простой вагонов как в целом по станции, так и отдельно по каждому парку, вводя текущие моменты поступления и отправления вагонов.

При этом расчет может вестись как по общему парку, так и отдельно по транзитным и местным вагонам. На диаграмме (см. рис. 12.2) приведен расчет простоя местных вагонов. По линии прибытия стрелками показаны номера поездов и число местных вагонов, прибывших с данными поездами. Аналогично по верхней линии нанесены точки отправления поездов с указанием числа местных вагонов. При этом в наличие вагонов на начало расчетного периода (49 вагонов) включаются лишь вагоны данной категории, т.е. местные вагоны. На приведенном примере простоя вагона

$$t_{\text{м}} = \frac{1291,9}{50} = 25,84 \text{ ч.}$$

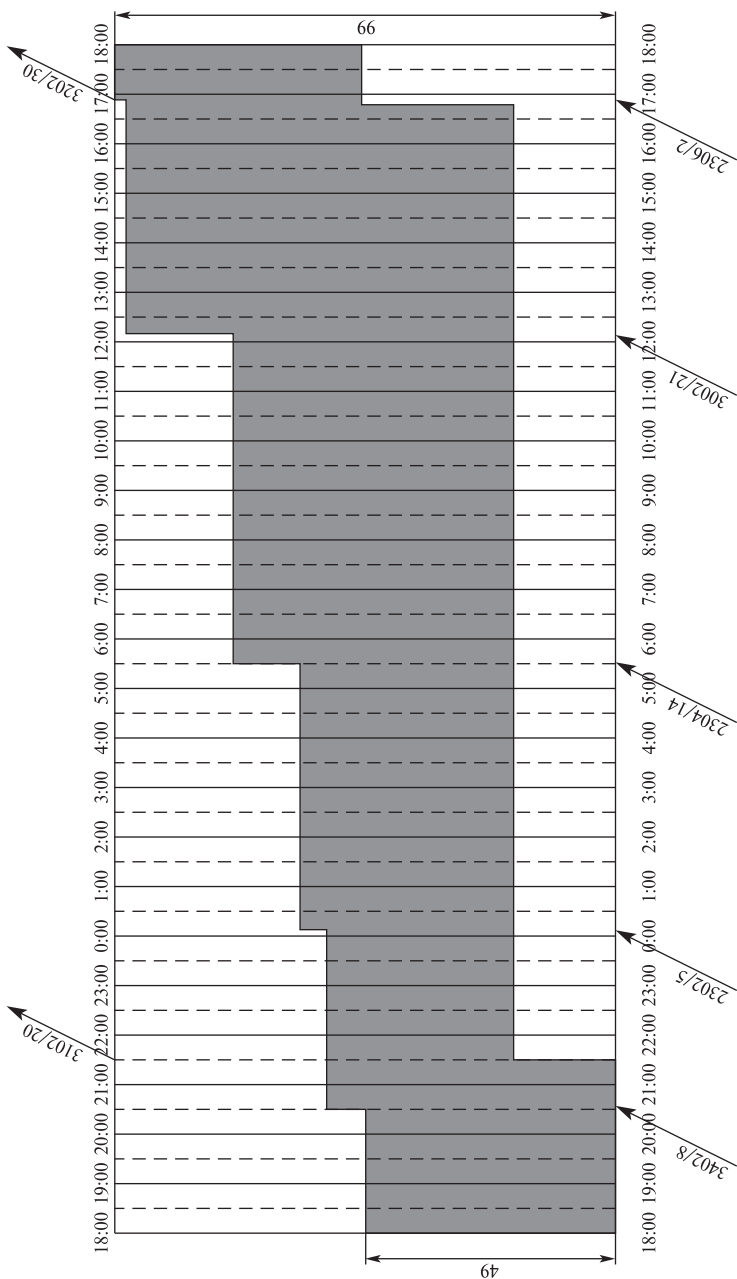


Рис. 12.2. Диаграмма наличия местных вагонов на станции по часам суток

Учет вагонного парка на станции ведется балансовым методом по журналу формы ДУ-4. Исходное наличие вагонов принимают по результатам переписи вагонов, которую ежегодно проводят одновременно на всей сети железных дорог России. Отчетным часом по учету вагонов принято 18:00 московского времени, а для железных дорог Дальневосточной, Забайкальской и Восточно-Сибирской — 12:00 часов по московскому времени.

12.3. Анализ работы станции

Анализ проводят с целью установления причин невыполнения заданных станции технико-эксплуатационных показателей, для оценки работы коллектива по недопущению браков в безопасности движения и случаев травматизма людей, а также для выявления и обобщения лучших технологических приемов в работе персонала.

Различают следующие виды анализа: *оперативный* (за смену и за сутки); *периодический* (за декаду, месяц, квартал, год); *общий, целевой*.

Оперативный анализ проводят начальник станции (ДС) или его заместитель два раза в сутки по окончании работы каждой смены. Принимая отчет о работе руководителя смены (ДСЦ, ДСП) он выясняет, не было ли нарушений работниками смены требований безопасности движения, техники безопасности, технологического процесса, как выполнены плановые показатели и конкретные задания смене на обработку поездов и вагонов. При этом выясняются причины допущенных нарушений и сбоев в работе. По объяснениям руководителя смены и работников, допустивших нарушения, ДС оценивает действия командиров смен и персонала, намечает меры по предупреждению подобных нарушений в будущем. С результатами такого анализа и принятыми решениями ДС знакомит работников смены перед вступлением их на очередное дежурство.

Периодический анализ работы станции выполняет инженерно-технический персонал под руководством начальника производственно-технического отдела и главного инженера, а на малых станциях эту работу выполняет ДС. Периодичность анализа регламентируется в руководящих документах и должностных обязанностях работников.

При анализе сопоставляют фактически выполненные показатели с заданными нормами, устанавливают динамику (тенденцию) изменения показателей (в сравнении с предыдущим периодом), причины ухудшения работы и невыполнения заданий. При этом используют данные учета и отчетности, а также обобщенные материалы оперативного анализа работы смен.

Анализ работы может проводиться по всем направлениям деятельности станции и такой анализ называют *общим*. Анализ, проводимый по отдельному направлению (сфере) деятельности или по отдельным подразделениям, участкам станции, называют *целевым*. Такому анализу может подвергаться деятельность коллектива, например, в обеспечении требований безопасности движения, техники безопасности работников, обеспечении сохранности перевозимых грузов и др. Целевой анализ часто проводят по обстоятельствам имевших место чрезвычайных происшествий (аварий, случаев травматизма, сбоев в работе станции).

Для всесторонней оценки деятельности коллектива периодически проводят *развернутый анализ* производственно-экономической деятельности станции. При этом анализируют объемные и качественные показатели работы, показатели по труду и заработной плате, эксплуатационные расходы станции.

По результатам анализов разрабатываются организационно-технические мероприятия, направленные на устранение выявленных потерь, на совершенствование технологии работы, усиление технического оснащения. По каждому мероприятию приказом ДС назначаются ответственные исполнители и сроки выполнения. Результаты анализа могут использоваться также для проведения учебно-воспитательной и профилактической работы в коллективах станций.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные количественные и качественные показатели, по которым оценивается работа станции.
2. Как определяют среднее время нахождения вагона (простой) на станции?
3. Как устанавливают норму по показателям для станции?
4. Кто и как ведет учет работы, выполненной с поездами и вагонами на станции?

5. В чем суть номерного способа учета простоя вагонов, по какой форме он ведется?

6. Как учитывают простой вагонов на станциях, где вагонооборот превышает 50 вагонов в сутки?

7. Каково назначение оперативного анализа работы станции и кто его проводит?

8. В чем суть анализа работы станции и как используют его результаты?

Глава 13. РАБОТА СТАНЦИИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

13.1. Особенности зимней технологии

Железные дороги России расположены в климатических зонах, где зимой перевозочный процесс осуществляется в условиях низких температур наружного воздуха, снегопадов, метелей, гололеда.

В этих условиях значительно осложняется работа станции, замедляется темп обработки поездов и вагонов, что ведет к нарушению условий нормального взаимодействия станции и прилегающих участков и к сбоям в перевозочном процессе.

В табл. 13.1 приведен анализ основных зимних факторов, которые осложняют выполнение технологических операций на станциях.

Таблица 13.1

Анализ основных зимних факторов

Зимние факторы	Влияние на технологические операции	Возможные последствия
1	2	3
1. Низкая температура наружного воздуха (морозы)	1.1. Застывает смазка в буксах вагонов и сопротивление движению возрастает	«Застывшие» составы трудно сдвинуть с места; скатывающиеся с горки отцепы, а также при маневрах толчками отцепы не доходят до сортировочных путей (до расчетных точек)
	1.2. Возрастает коэффициент трения металлов, что вызывает жесткое скольжение («приваривание») тормозного башмака по рельсу	При наезде на тормозной башмак колесо вагона может перескочить через нее с последующим сходом с рельса
	1.3. После оттепели влага на подушках под остриями стрелок замерзает, препятствуя переводу остриев в нужное положение	«Застывшие» централизованные стрелки невозможно перевести с пульта управления
	1.4. Сыпучие грузы, имеющие повышенную влажность, смерзаются	Затрудняется выгрузка сыпучих грузов обычным способом
	1.5. Повышается вязкость наливных грузов (битума, мазута, нефти)	Время на слив груза возрастает

1	2	3
2. Снегопады и метели	2.1. Скопление снега на головках рельсов влечет увеличение сопротивления движению подвижного состава	Ухудшаются условия скатывания вагонов с горки и движения отцепов при толчках; замедляется скорость движения маневровых составов
	2.2. Скопление снега на междупутьях ведет к замедлению прохода работников в процессе выполнения операции	Возрастает время на подготовительно-заключительные операции, снижается темп обработки поездов и маневровой работы
	2.3. Попадание снега между острием стрелки и рамным рельсом приводит к напрессовке снега и потере контроля положения стрелки	Стрелка не переводится с пульта управления
	2.4. Ухудшается видимость сигналов, расположения подвижного состава и свободы пути, что влечет замедление передвижений	Возрастает время на подготовительно-заключительные операции, на маневровые полурейсы и темп маневровой работы замедляется
3. Гололед	3.1. При наличии наледи на поверхности головки рельса ослабевает сцепление (трение) укладываемого на рельс тормозного башмака	При наезде колеса башмак скользит и падает с рельса, торможение вагона не происходит; при движении вагона на башмаке (скольжении колеса юзом) по такой поверхности не достигается ожидаемый тормозной эффект
	3.2. При наличии гололеда в местах проходов работники во избежание травм обязаны проявлять особую осторожность, что влечет замедление передвижения	Время на подготовительно-заключительные операции возрастает, темп работы замедляется

Для предупреждения указанных негативных последствий и снижения влияния их на перевозочный процесс на станциях задолго до наступления зимы разрабатывают и реализуют целый комплекс организационно-технических мероприятий. В технологическом процессе работы каждой станции рекомендуется разрабатывать специальный раздел «Работа станции в зимнее время», в котором излагаются особенности зимней технологии для данной конкретной станции. Эта технология должна базироваться на опыте работы станции в прошлые зимние периоды.

Исходя из накопленного позитивного опыта работы станций сети железных дорог России, в зимней технологии рекомендуется

применять, с учетом местных условий, следующие основные мероприятия.

«Застывшие» на морозе составы перед роспуском с сортировочной горки прокатывают взад-вперед с целью разогрева смазки в буксах и снижения сопротивления движению отцепов с горки. Для прокатки составов, а также для надвига таких составов на горку часто используют два локомотива. Двойная тяга позволяет при этом обеспечить повышенную скорость роспуска состава с горки и ускорить темп расформирования составов.

На безгорочных станциях, где маневры выполняются с использованием одиночных или серийных толчков, при расформировании «застывшие» составы делят на большее число частей, чтобы полурейсы выполнялись с меньшим числом вагонов. При этом скорость разгона для толчка возрастает.

Перестановку сформированных составов в парк отправления можно выполнять двойной тягой. Для ускорения трогания с места поездов с «застывшими» составами при их отправлении применяют подталкивающие локомотивы.

В период сильных морозов очень важно организовать обработку поездов так, чтобы не допускать «застывания» составов, чтобы они не оставались без движения длительное время. При этом можно менять очередность расформирования составов, ускорять их обработку по прибытию за счет увеличения числа групп в бригадах ПТО.

Во избежание *жесткого торможения* движущихся отцепов ручными тормозными башмаками необходимо систематически очищать от снега головки рельсов в районе тормозных позиций и смазывать поверхность головок рельсов специальной смазкой (графитовой, битумной).

При появлении на головках рельсов *наледи* (после оттепели) на тормозных позициях, где используются ручные тормозные башмаки, поверхность необходимо очищать и перед укладкой башмака посыпать ее песком, чтобы усилить тормозной эффект.

Чтобы не происходило «застывания» стрелок (при морозах после оттепели) необходимо регулярно тщательно очищать от снега, грязи и смазывать подушки под остряками, а в свободное от маршрутов время периодически переводить с пульта управления стрелку из одного положения в другое.

В период *метелей и снегопадов* необходимо регулярно очищать стрелки от снега и в первую очередь (перед каждым переводом стрелки) удалять снег из пространства между острием и рамным рельсом (не допуская его напрессовки). Для этого используют ручную или автоматическую обдувку стрелок сжатым воздухом. При автоматической обдувке стрелок система включается в действие с пульта управления (обычно дежурным по станции) и последовательно (циклически) обдувается каждая стрелка. При ручной воздухообдувке сжатый воздух подается по шлангу с соплом, с помощью которого снег выдувается со стрелки. Однако бесперебойный перевод стрелок в условиях снегопадов и метелей с использованием лишь воздухообдувки не гарантируется. Поэтому для повышения надежности работы стрелки оборудуют электрообогревом. При включении обогрева снег тает, исключается его накопления, и стрелки беспрепятственно переводятся с пульта управления.

При *гололеде* места постоянных проходов, в первую очередь по маршрутам установленных служебных проходов, а также в местах расцепления вагонов вдоль путей надвига, вдоль вытяжных путей, у ручных тормозных позиций, необходимо посыпать песком или шлаком. Для этого вблизи указанных мест должны быть ящики с сухим песком (шлаком). В местных инструкциях по технике безопасности должно быть указано, какие работники и как должны выполнять посыпку рабочих мест и мест проходов при гололеде.

Чтобы обеспечить бесперебойный прием, отправление и обработку поездов, станционные пути нужно *очищать от снега*. При этом убираемый снег нельзя складировать на междупутьях, которые являются рабочим местом для работников, занятых обработкой вагонов, кроме того, неубранные валы (кучи) снега способствуют заносу путей при метелях. Поэтому, убираемый с путей, междупутный и со стрелочных переводов снег следует вывозить за пределы станционной площадки. Для этого используют специальные снегоуборочные машины или организуют снеговые поезда с погрузкой снега вручную.

В период использования снегоуборочной техники, привлечения рабочей силы к очистке путей от снега повышенное внимание следует уделять обеспечению безопасности движения и техники безо-

пасности, нужно организовывать согласованную работу всех участвующих в уборке и вывозе снега.

Затруднения с *выгрузкой вагонов* со смерзшимися сыпучими и вязкими наливными грузами осложняют работу станции тем, что возрастает простой этих вагонов в ожидании выгрузки, пути станции заполняются такими вагонами, что сокращает маневренность станции и, как следствие, замедляется работа.

13.2. Подготовка станции к зиме

Для того чтобы преодолеть возможные негативные проявления зимних факторов и обеспечить бесперебойный перевозочный процесс, станцию заблаговременно готовят к зиме. Под руководством начальника станции с участием руководителей подразделений служб пути, вагонной, локомотивной, снабжения и др. разрабатывают и затем реализуют план подготовки станции к зиме. В этом плане предусматривается решение целого комплекса задач:

- подготовка хозяйства станции к зиме;
- корректировка технологии работы с учетом зимних факторов;
- подготовка работников станции к работе в зимних условиях;
- организация очистки путей и вывоза снега.

Подготовка хозяйства станции к зиме включает проверку состояния всех производственно-технических помещений, рабочих мест, технических средств с целью определения готовности их к работе в зимних условиях. По результатам таких проверок в план подготовки к зиме включают соответствующие работы:

- *ремонт технических средств* и помещений (вагонных замедлителей, устройств для механизированной очистки централизованных стрелок, подъем горба горки, утепление служебно-технических помещений, ремонт отопительных систем, приведение в полную готовность снегоочистителей и снегоуборочных машин);

- *обеспечение рабочих мест* инвентарем для очистки стрелок, топливом для обогрева помещений, песком (шлаком) для посыпки мест прохода при гололеде, графитовой (или битумной) смазкой для устранения жесткого торможения вагонов башмаками при сильных морозах и др.

- *очистка путей и междупутий* от посторонних предметов (шлака, мусора, деталей подвижного состава, материалов верхнего стро-

ения пути и др.) для обеспечения беспрепятственной работы снегоочистителей и снегоуборочных машин.

Корректировка технологии заключается во внесении в соответствующие разделы технологического процесса необходимых изменений, основанных на особенностях зимней технологии с учетом опыта работы станции в прошлые зимы.

Подготовка работников станции включает укомплектование штата по зимним объемам работы, обучение персонала особенностями зимней технологии, обеспечение работников спецодеждой.

Организация *очистки путей* включает решение таких вопросов, как технические средства, используемые на очистке путей, очередность очистки, места вывоза снега, порядок согласования работы снегоуборочных машин, порядок использования привлекаемой рабочей силы для ручной уборки снега и др.

Контрольные вопросы

1. Какие осложнения в технологии работы станции возникают при сильных морозах и как их преодолевают?
2. Какие затруднения в работе вызывают снегопады и метели, какими мерами их преодолевают?
3. Какие задачи решают в плане подготовки станции к зиме?

Глава 14. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА СТАНЦИИ

14.1. Угрозы безопасности движения

Под *безопасностью движения* на железных дорогах понимают такое состояние процесса, при котором отсутствует угроза столкновений или сходов с пути движущихся поездов, вагонов, локомотивов. Безопасность движения является основным условием нормальной работы железных дорог. Крушения, аварии и другие браки в безопасности движения приводят к повреждениям инфраструктуры и подвижного состава, утрате перевозимых грузов, травмированию людей.

Безопасность движения обеспечивается содержанием всех технических средств (путей, вагонов, локомотивов, устройств СЦБ, контактной сети и др.) строго в соответствии с установленными нормами и точным выполнением работниками станции действующих правил и инструкций (при организации движения поездов и маневровой работы).

Министерство транспорта РФ, компания ОАО «РЖД» и другие руководящие органы железных дорог издают (и периодически обновляют) нормативные документы, устанавливающие нормы содержания всех объектов инфраструктуры, удовлетворяющие требованиям безопасности движения (ПТЭ, ИС), а также документы, регламентирующие порядок приема, отправления поездов и производства маневров (ИДП). Требования этих документов должны неукоснительно соблюдать все работники станций и других служб, обеспечивающих содержание станционных устройств. Поэтому разрабатываемый во всех технологических документах (технологический процесс, технологические карты, местные инструкции), технико-распорядительных актах станций порядок работы персонала должен соответствовать требованиям нормативных документов. Всякое нарушение требований безопасности движения считается браком в работе, поскольку любое, кажущееся незначительным,

нарушение может оказаться замыкающим звеном в цепочке событий, ведущей к браку.

Наиболее частыми видами брака по вине работников станции являются:

- прием и отправление поездов по неготовому маршруту;
- перевод централизованной стрелки под движущимися вагонами;
- самопроизвольный уход с пути незакрепленных вагонов;
- столкновение вагонов с повышенными скоростями из-за недостаточного их торможения;
- взрезы неправильно установленных по маршруту движения стрелок и др.

Из анализа причин браков, отнесенных на работников службы перевозок, лишь около 30 % браков происходит по причине отказов технических средств. В остальных случаях причинами брака является невыполнение исполнителями и должностными лицами своих обязанностей, то есть человеческий фактор, причем, лишь каждый третий случай невыполнения требований безопасности движения происходит из-за недостатка знаний и умений. В других случаях неправильные действия персонала обусловлены недостатками воспитания, дисциплины, халатностью работников.

На рис. 14.1 в виде схемы представлен обобщенный анализ причинно-следственных связей и факторов брака (событий) в безопасности движения. Рисунок дает целенаправленную информацию к размышлению об основных потенциальных угрозах безопасности движения (рисках) и направлениях деятельности по предупреждению чрезвычайных происшествий в области безопасности движения.

14.2. Меры по обеспечению безопасности движения

Работа по обеспечению безопасности движения должна быть направлена не только на устранении причин чрезвычайных происшествий (ЧП) в области безопасности движения, но и, главным образом, на предотвращение таких событий.

В связи с этим, на станции необходимо систематически проводить целенаправленную работу по обучению и воспитанию работников, вести постоянный контроль за состоянием технических средств, правильным их использованием и соблюдением всеми ра-

ботниками требований правил безопасности движения. Эту работу организует начальник станции (ДС), который несет персональную ответственность за состояние безопасности движения. Постоянно следует проводить профилактическую работу, включающую контроль, учет, анализ причин несоблюдения правил безопасности движения. Примерная структура системы профилактики нарушений приведена на рис. 14.2.

Важнейшим элементом системы профилактики нарушений является контроль за действиями работников, связанных с движением поездов, за соблюдением ими правил безопасности движения (элемент 1), целью которого является выявление нарушений правил безопасности движения с обязательным установлением корней причин нарушений (элементы 2 и 3). Далее, для устранения причин нарушений должны быть приняты и обязательно реализованы конкретные решения (элементы 4 и 5). Как выполняются принятые решения, их результативность устанавливают в процессе контроля на рабочих местах (элемент 1). Из теории систем известно, что если хотя бы один из ее взаимосвязанных элементов не функционирует, то система не действует. На обеспечение системы профилактики направлены проводимые в ОАО «РЖД» дни безопасности движения, нормативы личного участия руководителей в проведении проверок на рабочих местах и другие мероприятия.

Ежегодно на станции разрабатывают план работы по обеспечению безопасности движения, в котором устанавливают сроки выполнения и ответственные лица по каждому из намеченных мероприятий. В соответствии с этим планом на станции проводят:

– *технические занятия* с работниками, связанными с движением поездов и маневровой работой, в целях повышения их знаний, умений, навыков и воспитания у них убежденности в необходимости безусловного выполнения правил безопасности движения в любых производственных ситуациях. Для проведения технической учебы на станциях создают учебные классы, кабинеты, оснащенные наглядными пособиями, тренажерами, позволяющими имитировать работу в различных экстремальных условиях. Для обучения работников на малых станциях используют передвижные учебные классы, располагаемые в специальных вагонах-тренажерах, которые курсируют согласно учебному плану. В ОАО «РЖД» салон-классы таких вагонов оснащены персональными компьютерами

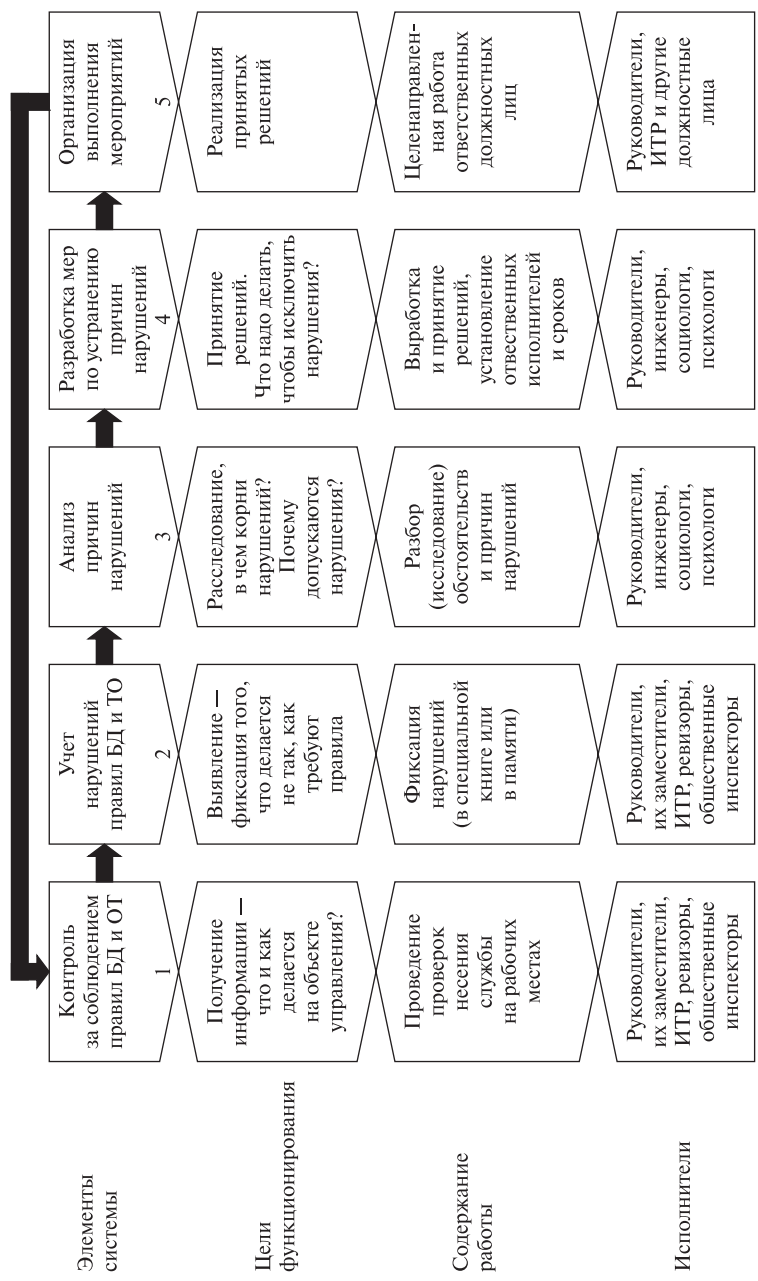


Рис. 14.2. Структурная схема системы профилактики нарушений

(8—10 мест) с автоматизированной системой обучения и контроля знаний. В этих вагонах оборудованы служебные и бытовые помещения, обеспечивающие необходимые условия и комфорт для обслуживающего персонала: начальника вагона (инструктора производственного обучения) и проводника.

Современные автоматизированные системы обучения (АОС) обеспечивают возможность индивидуального обучения с самоконтролем и проверкой знаний обучаемых, ведение протокола хода обучения;

— *комиссионные осмотры* путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ и связи, контактной сети и других, расположенных на станции устройств, связанных с обеспечением безопасности движения и техники личной безопасности работающих с целью выявления отступлений от установленных норм их содержания. Осмотры ежемесячно проводит комиссия под руководством ДС с участием специалистов дистанции пути, СЦБ и связи, энергоснабжения.

По каждому выявленному недостатку устанавливаются сроки устранения. При обнаружении неисправностей, угрожающих безопасности движения, соответствующие устройства могут быть закрыты для движения или использования. За своевременным устранением недостатков работники станции ведут систематический контроль;

— *комплексные проверки* соблюдения работниками станции правил безопасности движения и техники безопасности, проводимые руководителями, инженерно-техническими работниками станции. Проверки осуществляют путем посещения рабочих мест, наблюдения за работой и проведения собеседований с работниками с целью выявления нарушений ими установленных правил приема, отправления поездов и производства маневровой работы, закрепления вагонов от ухода, соблюдения регламента переговоров, ведения поездной документации. С нарушителями проводят беседы, внеочередные инструктажи, налагают дисциплинарные взыскания и другие воспитательные меры. В случаях, предусмотренных нормативными документами, они могут быть отстранены от работы для дополнительного обучения и повторной сдачи экзамена на соответствие должности.

Эффективность мероприятий определяют в процессе *анализа состояния безопасности движения*, который периодически проводит начальник станции. При этом исследуют и обобщают материалы по

допущенным бракам в безопасности движения, результаты комплексных проверок и комиссионных осмотров, данные учета отказов технических средств и другие материалы за анализируемый период. В результате анализа должны быть выявлены причины возникающих неисправностей техники и допускаемых нарушений, недоработки исполнителей и должностных лиц и намечены *корректирующие* действия по устранению причин нарушений и предотвращению повторения таких событий.

Наряду с корректирующими мерами, которые реализуются по следам выявленных нарушений и происшествий, на станции должны осуществляться действия, *предупреждающие* возникновение потенциально опасных, нежелательных ситуаций. Как предвидеть такие ситуации и предотвратить опасные события? Потенциально опасные угрозы, «уязвимые точки» в обеспечении безопасности движения поездов и маневровой работы, можно выявлять путем анализа всего комплекса влияющих на безопасность движения факторов. Для этого целесообразно использовать схему причинно-следственных связей и факторов брака, представленную на рис. 14.1. Исходя из того, что любому следствию есть одна или несколько причин, путем анализа факторов (по каждой стрелке схемы рис. 14.1), применительно к каждому рабочему месту и объекту станции, можно выйти на конкретные действия (меры), необходимые для устранения угроз (или снижения их потенциальной опасности) и повышения на этой основе уровня обеспечения безопасности движения.

Результаты анализа и намеченные меры можно оформлять в виде приказа начальника станции и использовать в профилактической, воспитательной работе. С ними знакомят всех работников станции, материалы анализа изучают на технических занятиях, применяют в средствах пропаганды, в беседах с работниками.

В комплексе с рассмотренными выше организационными мероприятиями на станции должны осуществляться и другие технические, экономические и социально-психологические.

К *техническим мероприятиям* относят: внедрение новых, более совершенных технических средств взамен устаревших, повышение надежности существующих устройств, оборудование рабочих мест с учетом современных требований эргономики, эстетики и охраны труда.

В блоке *экономических мероприятий* должны быть решены вопросы совершенствования системы нормирования и оплаты труда, материального стимулирования безаварийной работы.

Блок *социально-психологических мероприятий* включает: создание нормального режима и благополучных условий труда для работников станций, поддержание здорового морально-психологического климата в коллективах смен, улучшение жилищных условий, транспортного, медицинского, бытового и культурного обслуживания работников, использование всех форм морального стимулирования добросовестной работы, тестирование дежурных по станции на профпригодность в психологическом центре.

Реализация всего комплекса мероприятий по обеспечению безопасности движения на станциях систематически контролируется руководителями и ревизорским аппаратом Дирекции управления движением. Периодически ДС представляет в дирекцию отчеты о выполнении мероприятий по обеспечению безопасности движения.

Контрольные вопросы

1. Как должны учитываться требования безопасности движения в технологических документах и при обучении персонала?
2. В чем суть системы профилактики нарушений правил безопасности движения?
3. Какие мероприятия должны систематически проводиться на станции с целью повышения уровня безопасности движения?
4. Каковы цели анализа состояния безопасности движения на станции?