

625.6

Г 788

В.А. Трачев и М.А. Стойлик

**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ
ТОРФЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

В. А. ГРАЧЕВ и М. А. СТОЙЛИК

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ
ТРАНСПОРТ
ТОРФЯНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1960 ЛЕНИНГРАД

Этф-43

625.6

Г 788

В книге приведены основные сведения по устройству и ремонту железнодорожных путей узкой колеи на торфопредприятиях; краткие сведения о подвижном составе; основах организации работы транспорта; о машинах и устройствах, применяемых на погрузке и перегрузке торфа.

В книге дано краткое описание новой техники и приведены пути уменьшения капиталовложений и себестоимости транспорта торфа.

Книга рассчитана на широкий круг работников железнодорожного транспорта торфопредприятий, а также может служить учебным пособием для учащихся техникумов и курсов повышения квалификации.

547161

Центральная
Научно-технич. б-ка
МПС СССР

031876

Стойлик Михаил Алексеевич и Грачев Виктор Анатольевич
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ ТОРФЯНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Редактор канд. техн. наук, доц. Р. Н. Меркушев
Техн. редактор Н. И. Борюнов

Сдано в набор 30/IX 1960 г. Подписано к печати 6/XI 1960 г.
Т-14947 Бумага 84×108¹/₃₂ 14,97 печ. л. Уч.-изд. л. 15,8
Тираж 1 000 экз. Цена 8 р. 90 к. (с 1/I 1961 г. цена 89 коп.) Зак. 2504

Типография Госэнергиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Июльский Пленум ЦК КПСС в постановлении «О ходе выполнения решений XXI съезда КПСС о развитии промышленности, транспорта и внедрения в производство новейших достижений науки и техники» отметил, что итоги работы промышленности и транспорта за истекшие полтора года показали выдающиеся успехи советского народа в осуществлении семилетнего плана.

Пленум ЦК КПСС указал, что дальнейшие успехи в экономическом соревновании с капитализмом возможны только путем всемерного повышения темпов технического прогресса и на этой основе роста производительности труда, снижения себестоимости и увеличение накоплений.

Торфяная промышленность также успешно выполняет семилетний план добычи и вывозки торфа. Широко внедряется новая прогрессивная техника. Успешно трудятся рационализаторы и конструкторы над механизацией торфяного производства и его транспорта. Создаются более совершенные машины, станки, инструменты и т. п., позволяющие снизить себестоимость и облегчить условия труда.

Работники торфяной промышленности, руководствуясь решениями июльского Пленума ЦК КПСС, будут и в дальнейшем направлять свои усилия на совершенствование производства и снижение себестоимости добычи и транспорта торфа.

Торфопредприятия, добывающие торф на топливо и торфяное сырье на удобрение и подстилку, на изготовление брикетов, изоляционных плит и химических продуктов, составляют основу торфяной промышленности.

Настоящая книга и посвящена транспорту этих торфопредприятий, где основным видом его является железнодорожный транспорт узкой колеи шириной 750 мм.

В книге приведены основные сведения по устройству и ремонту железнодорожных путей узкой колеи; краткие сведения о подвижном составе; основах организации работы транспорта; о машинах и устройствах, применяемых на погрузке и перегрузке торфа.

В книге даны сведения по новой технике и прогрессивным видам тяги, электрической централизации стрелок и сигналов, а также показаны пути технического прогресса и пути уменьшения капитальных вложений и себестоимости транспорта торфа. Стоимости приведены в масштабе цен 1961 г.

Гл. I, II, III, IV, V, IX и XII написаны М. А. Стойлик, гл. VII, X и XI — В. А. Грачевым и гл. VIII — В. Г. Фадеевым.

Авторы приносят благодарность рецензенту канд. техн. наук В. В. Федорову за ценные указания по содержанию книги.

Все замечания и пожелания просьба присылать по адресу: Москва, Шлюзовая набережная, 10, Госэнергоиздат.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ТОРФЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ЕЕ ТРАНСПОРТ

1-1. ТОРФЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ЕЕ РАЗВИТИЕ

Наша страна располагает большими запасами торфа. Залежи торфа в СССР расположены на площади 71,6 млн. га и запасы его составляют свыше 158 млрд. т, или около 60% мировых ресурсов. Крупные залежи торфа имеются в районах Центра, Северо-Запада, Урала, Западной Сибири и в Белоруссии, а также распространены в Латвийской, Эстонской, Литовской, Украинской, Грузинской ССР и других республиках.

В 1959 г. размер промышленной добычи торфа составил 59 402 тыс. т, кроме того, большое количество торфа добывается колхозами на топливо и на удобрение.

В настоящее время основными потребителями торфа являются электростанции, где торф около 50% от всей добычи используется как энергетическое топливо. Около 4% фрезерного торфа перерабатывается на торфяные брикеты.

Газогенераторные станции машиностроительных и стекольных заводов используют около 10% торфа на производство газа. Остальной торф потребляется котельными промышленными и коммунально-бытовыми предприятиями и идет на удобрение полей колхозов и совхозов.

Семилетним планом развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. предусматривается дальнейший рост всех отраслей промышленности, развитие новых отраслей и дальнейшее развитие сельского хозяйства. Планом предусматривается увеличение добычи торфа на

36% (рис. 1-1), и в 1965 г. размер добычи должен составить на топливо 71,5 млн. т, на удобрение—33 млн. т., на подстилку—1,0 млн. т и на изоплиты—1,0 млн. т. Основными потребителями будут электростанции, торфобрикетные заводы, промышленные предприятия и сельское хозяйство. Производство торфяных брикетов для коммунально-бытовых предприятий в 1965 г. предусматривается увеличить в 4 раза.

Семилетним планом предусматривается задача дальнейшего повышения производительности труда и со-

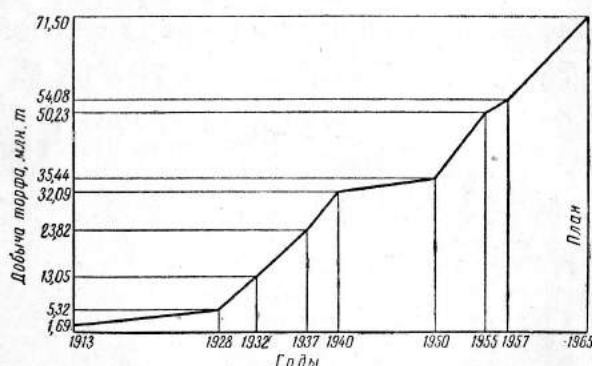


Рис. 1-1. График добычи торфа на топливо.

крашение затрат труда и средств на производство единицы продукции путем проведения комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, модернизации существующего оборудования и широкого внедрения достижений науки и опыта передовиков.

Перед работниками торфяной промышленности ставится задача по максимальному снижению себестоимости добычи и транспорта торфа.

Вопросам экономики торфа должно быть уделено большое внимание. Для успешного выполнения намеченного плана добычи торфа и производства брикетов и улучшения экономических показателей торфяной промышленности намечается изготовление необходимого количества оборудования и внедрение новых машин по

подготовке торфяных площадей и добыче торфа, а также и железнодорожному узкоколейному транспорту.

В результате этих и других мероприятий будут снижены капитальные затраты и себестоимость торфа и возрастет производительность труда.

Работникам торфяной промышленности в семилетии предстоит решить задачи по переходу полностью на работу торфопредприятий с постоянным персоналом; организации комплексного использования торфяной залежи с производством изоляционных плит, подстилки и удобрений; внедрения искусственной досушки торфа с целью уменьшения зависимости добычи от метеорологических условий; разработки и внедрения в производство предложений по получению химических продуктов, получения дешевого высококалорийного газа из фрезерного торфа; создания и внедрения рационального процесса и оборудования по получению кокса, полукокса и термобрикетов.

В целях максимального использования торфа в сельском хозяйстве разрабатываются проекты и создаются заводы механизированного производства торфяной подстилки. Осуществляются разработка и внедрение способов производства гуминовых и органоминеральных торфяных удобрений.

Намечаемые направления в развитии торфяной промышленности в семилетнем плане изменяют качественную сторону и еще более повысят роль ее в народном хозяйстве.

В торфяной промышленности в результате перестройки управления создались благоприятные условия по использованию торфяных запасов в промышленности и сельском хозяйстве. До перестройки управления были случаи, когда в одном и том же экономическом районе и на одном и том же торфяном массиве имелось по несколько торфопредприятий, принадлежавших нескольким министерствам. При этом на каждом торфопредприятии имелись самостоятельные транспортные хозяйства, ремонтно-механические мастерские и свой аппарат управления. Были случаи, когда рядом с существующей железной дорогой строилась другая железная дорога для вывозки торфа. В результате этих положений неэффективно использовались капиталовложения и вызывалась

повышенная себестоимость добычи и транспорта торфа. С организацией Советов народного хозяйства в экономических административных районах руководство работой торфопредприятий и транспортных управлений осуществляют теперь топливно-энергетические управления и транспортные группы Советов народного хозяйства. Успешно внедряются принципы кооперации в транспортном обслуживании смежных торфопредприятий, а именно: созданы объединенные транспортные хозяйства, в которых осуществляются единое эксплуатационное управление, единая ремонтно-механическая база по ремонту подвижного состава и проводятся другие мероприятия по кооперации транспортных хозяйств.

В Совнархозах проведено укрупнение торфопредприятий. Многие торфопредприятия с программой добычи 3—10 тыс. т кускового торфа ликвидированы как нерентабельные и бесперспективные; осуществляется замена дорогих и трудоемких способов добычи торфа на фрезерный с ликвидацией добычи кускового торфа; ликвидированы мелкие энергоустановки, котельные переводятся на сжигание фрезерного торфа.

1-2. ВИДЫ ТРАНСПОРТА ТОРФА И СФЕРЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Железнодорожный транспорт широкой колеи

Железнодорожный транспорт широкой колеи до сего времени не имеет распространения для вывозки торфа непосредственно с полей торфопредприятия ввиду трудности применения его при существующих способах уборки торфа.

Частое расположение караванов торфа заставляет применять временные погрузочные пути, укладываемые без земляного полотна, непосредственно на торфяную залежь.

Укладывать временные погрузочные пути широкой колеи без земляного полотна на слабый торфяной грунт затруднено ввиду большого давления от подвижного состава широкой колеи. Вес рельсового звена нормальной колеи из рельсов Р-38 составляет около 2,5 т, а вес рельсового звена узкой колеи из рельсов Р-18 составляет

0,5 т, т. е. в 5 раз меньше. В связи с этим затраты по перекладке временных узкоколейных путей меньше по сравнению с перекладкой путей нормальной колеи.

Устройство путей широкой колеи на торфяной залежи требует больших капиталовложений.

Там, где торф должен поступать с торфопредприятия на проходящую вблизи железную дорогу общего пользования и далее по ней к потребителю, может иногда применяться железнодорожный транспорт широкой колеи. В этом случае торф доставляется без перегрузки. В настоящее время по широкой колее осуществляется вывозка кускового торфа непосредственно с полей торфопредприятия Шингоринское на Саранскую ТЭЦ.

Обычно торф с торфопредприятий подвозится к широкой колее другим видом транспорта, где перегружается в вагоны широкой колеи. Объем этих перевозок достигает 40% от всего добываемого торфа.

Железнодорожный транспорт узкой колеи

Железнодорожный транспорт узкой колеи является самым распространенным видом транспорта на торфопредприятиях не только для торфа, но и для перевозок пней, оборудования, стройматериалов, продуктов питания и людей.

При данном виде транспорта давление на земляное полотно от подвижного состава меньше по сравнению с нормальной колеей, поэтому торфяное основание выдерживает его при относительно небольших строительных затратах на земляное полотно и верхнее строение.

Удельный вес перевозок торфа по узкоколейным железным дорогам составляет в настоящее время 90%.

Транспорт торфа при этом осуществляется по двум принципиальным схемам (рис. 1-2).

Первая схема — доставка торфа непосредственно в разгрузочное устройство потребителя в вагонах узкой колеи без промежуточной перегрузки.

Вторая схема — доставка торфа к перегрузочной станции в вагонах узкой колеи с последующей перегрузкой в вагоны широкой колеи и дальнейшим транспортированием по широкой колее.

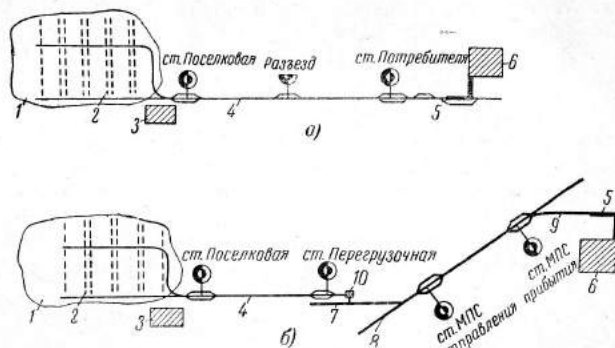


Рис. 1-2. Схема железнодорожного транспорта торфа.

а — железная дорога узкой колеи до потребителя; б — железная дорога узкой колеи до перегрузочной станции и далее железная дорога нормальной колеи. 1 — территория торфопредприятия; 2 — караван торфа; 3 — поселок предприятия; 4 — подъездной путь узкой колеи; 5 — разгрузочное устройство потребителя; 6 — потребитель; 7 — подъездной путь нормальной колеи торфопредприятия; 8 — пути нормальной колеи МПС; 9 — подъездной путь нормальной колеи потребителя.

Безрельсовый транспорт

Автомобильный транспорт применяется при небольших размерах перевозок и при наличии автодорог, связывающих торфопредприятие с потребителями.

При снабжении большого количества мелких потребителей, расположенных в городе, доставка торфа автомобильным транспортом непосредственно с торфопредприятия является наиболее выгодным способом. На торфомассиве для автомобилей устраиваются лежневые дороги, по которым вывозка торфа производится круглый год. При вывозке в зимнее время лежневые дороги не устраиваются. Наиболее эффективна доставка торфа автопоездами с применением автомобилей и прицепов большой емкости.

Водный транспорт

Водный транспорт для перевозки торфа используется при наличии водного пути, связывающего торфопредприятие с потребителем, причем на торфопредприятии всегда приходится иметь и другой вид транспорта для доставки торфа к пристани.

Существенным недостатком водного транспорта является сезонность вывозки, так как весь торф приходится вывозить в период навигации и хранить его у потребителя на большой площади. Перегрузка торфа с одного вида транспорта на другой и прохождение его через склад увеличивает себестоимость торфа.

Применение большегрузных контейнеров в этом случае снижает транспортные расходы.

Подвесные канатные дороги

Подвесные дороги применяются на любых расстояниях при наличии между торфопредприятием и потребителем торфа препятствий в виде, например, поселка, большой реки, железной дороги (нормальной колеи).

Торф в этом случае с торфопредприятия транспортируется по узкой колеи, а затем перегружается на подвесную дорогу. Преимущество подвесных дорог заключается в возможности непосредственной подачи торфа в бункера установок, потребляющих торф. Это уменьшает размер капитальных затрат на сооружение дорожных топливозаправочных.

Вывозка торфа по подвесной дороге непосредственно от караванов торфопредприятий к потребителям не производится.

Основной недостаток подвесных дорог — необходимость иметь другой вид транспорта для перевозок людей, оборудования и других материалов, необходимых торфопредприятию.

Сферы применения различных видов транспорта

Выше указаны наиболее благоприятные условия применения того или иного вида транспорта.

Опыт работы действующих торфопредприятий показывает, что наиболее высокая себестоимость транспорта торфа имеет место при наличии двух и трех видов транспорта, участвующих в доставке торфа потребителю.

Из рассмотренных видов транспорта главнейшими, наиболее распространенными являются железнодорожный узкой колеи и автомобильный, причем в обоих случаях торф доставляется или непосредственно потребителю, или с участием широкой колеи с промежуточной

перегрузкой. Основными и решающими показателями для выбора того или иного вида транспорта являются размер вывозки торфа (грузооборот), дальность транспортирования торфа и наличие существующих железных и автомобильных дорог. Окончательный выбор вида транспорта производится на основании технико-экономических расчетов и сравнения различных вариантов. Оптимальный вариант должен удовлетворять требованиям минимальных капитальных и эксплуатационных затрат.

На основании выполненного ряда проектов сферы применения указанных схем транспорта выявились в следующем виде.

Железнодорожный транспорт узкой колеи целесообразно применять без перегрузки при грузооборотах от 50 тыс. т до 2 500 тыс. т и дальности транспортирования от 5 до 100 км. При автомобильном транспорте на вывозке торфа должны быть использованы большегрузные автомобили и прицепы и он всегда выгоден при относительно малых и средних грузооборотах и наличии вблизи существующих автомобильных дорог, связывающих торфопредприятие с потребителями. Наиболее широкое применение автотранспорт должен получить при вывозке удобрений и подстилки на поля колхозов и совхозов, прилегающих к торфопредприятиям. При расстоянии до 40 км вывозка удобрений должна осуществляться автотранспортом. Использование водного транспорта и подвесных канатных дорог носит сугубо местный и индивидуальный характер.

Перегрузка торфа на железнодорожный транспорт нормальной колеи может быть рекомендована лишь при наличии существующей вблизи от торфопредприятия железной дороги и значительном удалении потребителя от торфопредприятия. Транспортная схема с перегрузкой торфа на железную дорогу широкой колеи или водный транспорт в каждом случае должны иметь соответствующее технико-экономическое обоснование.

1.3. ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ТОРФОПРЕДПРИЯТИЙ

Железнодорожный транспорт торфопредприятий относится к промышленному транспорту, который в отличие от железных дорог общего пользования имеет следующие основные особенности:

12

носит местный характер, так как связывает определенные предприятия, территориально находящиеся в одном производственном районе;

осуществляет главным образом перевозки собственных грузов, необходимых для данного производства, а также вывозку готовой продукции, вырабатываемой предприятием;

связан с технологическим процессом производства, т. е. расположение путей, тип подвижного состава, условия эксплуатации и т. п. соответствуют характеру производства и виду транспортируемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Кроме общих, железнодорожный транспорт торфопредприятий имеет и свои специфические особенности, а именно:

слабое основание для путей, каким является торфяная залежь;

по сравнению с другими видами топлива торф как транспортный груз обладает малым объемным весом, что ведет к недоиспользованию подъемной силы вагона;

однородность перевозок, т. е. наличие ярко выраженных грузового и порожнего направлений;

сезонность добычи торфа вызывает необходимость хранить его на больших площадях, требующих значительного развития железнодорожных путей.

Эти особенности влияют на путевое развитие, подвижной состав и их конструкцию.

1.4. СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ТОРФОПРЕДПРИЯТИЙ

В дореволюционное время торфяной промышленности в современном значении слова не было.

Имелись лишь мелкие торфоразработки, которые обслуживали текстильные фабрики. Доставка торфа на эти фабрики производилась гужевым транспортом, так как размеры добычи и вывозки торфа были малы, а торфяные участки были расположены близко.

По мере выработки ближайших торфяных участков и увеличения размера добычи становилось невыгодным пользоваться гужевым транспортом, так как требовалось иметь большое количество возчиков и, кроме того, в случае суровой зимы фабрики могли оказаться не обеспеченными топливом.

13

Впервые узкоколейный транспорт для вывозки торфа был осуществлен на Ореховских торфоразработках в 1900 г., но широкого развития этот вид транспорта не получил, так как сама торфяная промышленность развивалась слабо.

После Великой Октябрьской социалистической революции, в период гражданской войны, от нашей страны были оторваны нефтяные и угольные районы. Страна испытывала недостаток топлива, поэтому основное внимание было обращено на торф и были приняты меры по развитию торфяной промышленности.

Электрификация страны явилась одним из факторов бурного роста торфяной промышленности — построен ряд электростанций, работающих на торфе.

Полное и своевременное снабжение торфяным топливом этих потребителей обеспечивалось узкоколейным железнодорожным транспортом, работа которого осуществлялась по часовому графику.

В первый период разрабатывались торфопредприятия, близко расположенные к электростанции, а по мере выработки и увеличения мощности электростанций осваивались новые торфопредприятия, отстоящие на значительные расстояния. Так, например, торфопредприятие «Большое» находится от Горьковской электростанции в 100 км.

С ростом добычи торфа и вступлением в эксплуатацию новых торфопредприятий узкоколейный транспорт также развивался и количественно и качественно.

Особенно получил развитие транспорт в послевоенный период. За это время ряд заводов выпустил новые более современные типы паровозов, металлические полувагоны для торфа, пассажирские вагоны, снегоочистители, автодрезины и другое транспортное оборудование.

Использование паровозного парка по пробегу и весу поездов с каждым годом улучшалось. За последние годы широко развернулось на транспорте движение машинистов-тяжеловесников, в результате чего резко улучшилось использование паровозов и снизилась себестоимость перевозок торфа.

Вагонный парк увеличился за счет получения 4-осных вагонов различного назначения, при этом использование его из года в год улучшалось.

К 1965 г. на узкоколейном транспорте намечено осуществить следующие основные технические мероприятия, которые позволят снизить себестоимость транспорта торфа:

- а) переход на тепловозную и электровозную тягу;
- б) применение саморазгружающихся вагонов для торфа, оборудованных автотормозами, и внедрение машин для разгрузки торфа из существующих вагонов;
- в) перевод на буксы с роликовыми подшипниками;
- г) внедрение электрической централизации стрелок;
- д) разработка и внедрение новых погрузочных и перегрузочных машин с повышенной производительностью;
- е) механизация путевых работ;
- ж) применение электронных весов;
- з) переход на уборку торфа производительными машинами позволит сократить протяжение постоянных и перекладываемых путей;
- и) лучшее использование подвижного состава и внедрение прогрессивных методов организации перевозок.

ГЛАВА ВТОРАЯ УСТРОЙСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

2-1. КЛАССИФИКАЦИЯ УЗКОКОЛЕЙНЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

К узкоколейным железным дорогам всех видов тяги относятся дороги, ширина колеи которых менее 1524 мм. Ширина железнодорожной колеи, т. е. расстояние между вертикальными плоскостями, касательными к внутренним граням головок рельсов на прямом участке пути, обычно применяется на торфопредприятиях стандартная и равна 750 мм.

Железнодорожные пути торфопредприятий делятся на постоянные и временные. Постоянные пути подразделяются на подъездные и внутримассивные и в зависимости от грузонапряженности в грузовом направлении делятся на три категории:

I категория — пути, грузонапряженность которых более 500 тыс. т·км/км в год или имеющие пассажирское движение более 4 пар поездов в сутки;

II категория — пути, грузонапряженность которых составляет от 100 до 500 тыс. т·км/км в год;

III категория — пути, грузонапряженность которых составляет менее 100 тыс. т·км/км в год.

К внутримассивным постоянным путям относятся: магистральные или главные, по которым происходит основное движение поездов на территории торфопредприятия; поселковые, обслуживающие поселки торфопредприятия;

станционные: разъезды, обгонные пункты и прочие пути — на участки добычи, к подстанциям, балластным карьерам и т. п.

Постоянные пути имеют земляное полотно и верхнее строение, устройство которых рассматривается ниже.

Скорости движения поездов по постоянным путям допускаются в пределах конструктивной скорости локомотива.

Временные пути состоят из погрузочных и соединительных путей и имеют на торфопредприятиях широкое распространение. Погрузочные пути укладываются без земляного полотна непосредственно на торфозалежи.

Скорость движения поездов ограничивается 5—10 км/ч, а нагрузка от оси подвижного состава на рельсы не более 4—5 т.

2-2. ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО

Назначение земляного полотна

Постоянный железнодорожный путь состоит из нижнего строения: земляного полотна, искусственных сооружений (мосты, трубы и др.) и верхнего строения пути. Верхнее строение (рельсы, шпалы, балласт и т. д.) непосредственно воспринимает давление от подвижного состава и распределяет его по большей площади земляного полотна. Земляное полотно передает давление земной поверхности.

Таким образом, земляное полотно является фундаментом железнодорожного пути, а поверхность земли служит основанием. Земляное полотно состоит в основном из насыпей, выемок и нулевых мест (рис. 2-1).

В комплекс устройств земляного полотна входят укрепительные сооружения и защитные устройства, а также водоотводные и дренажные устройства. Земляное полотно является одним из главнейших элементов желез-

16

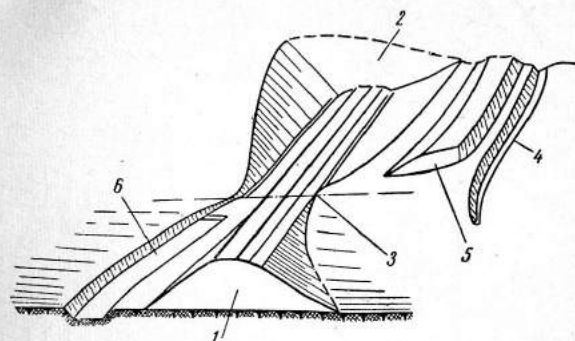


Рис. 2-1. Схема насыпей, выемок и нулевых мест.
1 — насыпь; 2 — выемка; 3 — нулевое место; 4 — нагорная канава;
5 — кавальер; 6 — резерв.

нодорожного пути, поэтому оно должно быть прочно и устойчиво, при этом стоимость его сооружения и эксплуатации должны быть минимальны.

Профиль и план железнодорожного пути

В плане железнодорожный путь состоит из прямых и кривых участков, сопряженных между собой. Закругления устраиваются по круговой кривой с радиусом от 100 до 1000 м и более. В особо сложных топографических условиях, а также в трудных местах при подходах к населенным пунктам, станциям и т. п. применяются кривые и меньших радиусов, но не менее:

при паровозах серии № 157, Гр и т. п.	75 м
при тепловозах, электровозах и паровозах № 159, ПТ-4, ВП-1, К	60 м
при мотовозах с малой базой	30 м

На продольном профиле, представляющем вертикальный продольный разрез по оси земляного полотна (рис. 2-2), показаны линия земной поверхности, бровка земляного полотна, план и уклоны пути и все сооружения на пути в условном изображении. Продольный профиль является основным документом железнодорожного пути.

Уклон железнодорожной линии измеряется тангенсом угла наклона продольной оси на данном участке

2—2504



17

Дер Бобровка 500м

ст Бобровка

До раз -7560 км До раз №8-7,167 км

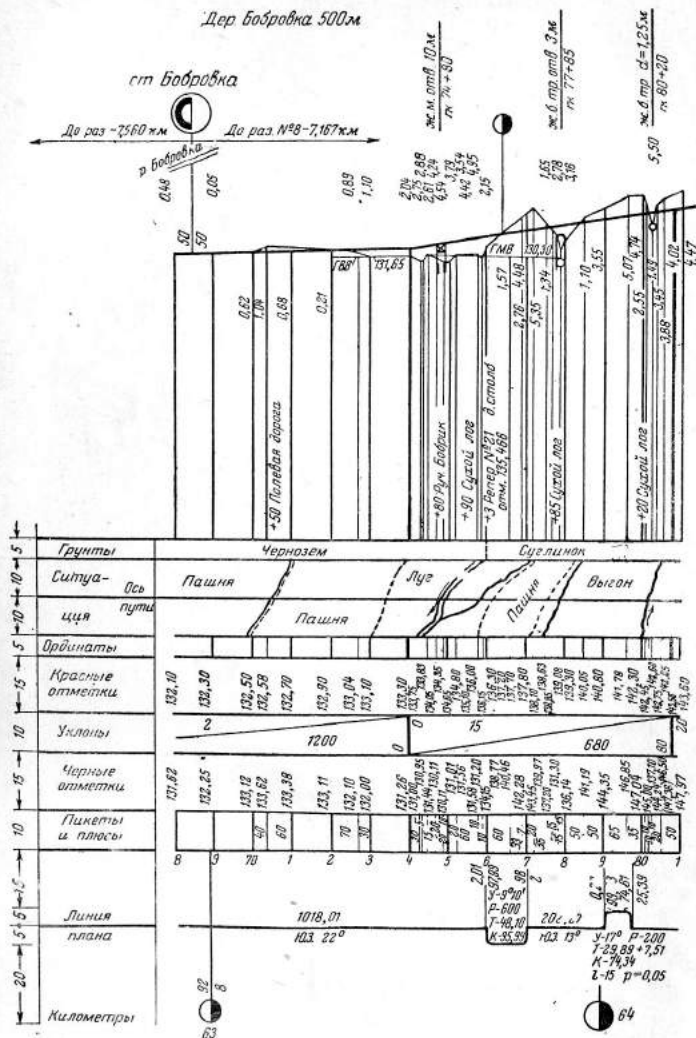


Рис. 2-2. Продольный профиль железнодорожного пути.

к горизонту, т. е. отношение разности высот конечной и начальной точек уклона к расстоянию между этими точками.

Величина уклона обозначается десятичной дробью или числом тысячных долей возвышения на единицу длины. Например, лятитысячный уклон обозначается $i=0,005$, или $i=5\text{‰}$.

Наибольший возможный для данной линии подъем, по которому определяется вес поезда при расчетной минимальной скорости, называется руководящим. При этом на прямых участках пути действительный уклон может совпадать с руководящим. На кривых участках действительный подъем делается меньше руководящего, так как наличие кривой вызывает дополнительное сопротивление движению поезда.

Величина руководящего уклона для путей на прямой не должна быть более 0,030. Планом, продольным профилем и поперечными профилями определяется внешний вид земляного полотна. Длина элементов профиля (уклонов) должна быть возможно большей.

В выемках продольный профиль должен иметь уклон не менее 0,002 в целях обеспечения отвода воды.

Смежные элементы продольного профиля в вертикальной плоскости сопрягаются кривой радиусом не менее 2 000 м.

Грунты, применяемые для сооружения земляного полотна

Для сооружения насыпей применяются почти все виды грунтов, имеющих на месте постройки пути, за исключением жирных глин, илестых и солончаковых грунтов. Дренажные грунты — камень, галька, гравий, крупно- и среднезернистые пески являются наилучшими грунтами, обладающими водопроницаемостью и несжимаемостью, чем обеспечивается устойчивость земляного полотна. Чем больше содержится в грунте глинистых частиц, тем грунт хуже как материал для земляного полотна.

Глина водонепроницаема, сильно размягчается водой, разбухает и увеличивается в объеме. Эти свойства являются отрицательными для насыпей.

Растительная земля, чернозем и торф в раздроблен-

ном виде также используются для сооружения насыпей. Дери при насыпях до 1 м не применяется.

Земляное полотно, устраиваемое на торфяной залежи, должно сооружаться главным образом из дренирующих грунтов. Эти грунты имеют следующие основные положительные свойства: обладают водопроницаемостью; равномерно распределяют давление на основание торфяной залежи; благодаря значительному внутреннему трению сохраняется крутизна откосов при увлажнении.

Сооружение земляного полотна на торфозалежи из других грунтов возможно, но оно будет менее устойчиво и содержание его будет дорогим.

Наиболее распространенными грунтами на торфопредприятиях являются песчаный и супесчаный.

Насыпи и выемки на минеральных грунтах

Поперечные профили, имеющие размеры, установленные техническими условиями проектирования и применяемые в нормальных геологических и гидрогеологических условиях, называются нормальными.

Поперечные профили насыпей показаны на рис. 2-3. Насыпь имеет: верх земляного полотна, откосы, бермы и канавы, или резервы.

Верх земляного полотна под один путь имеет как в насыпи, так и в выемке очертание трапеции с высотой 0,06 м, а под два пути — равнобедренного треугольника с высотой 0,15 м. Это делается для того, чтобы обеспечить отвод поверхностных вод и избежать впадин при усадке полотна. В грунтах скальных, щебенистых, гра-

вийных, крупно- и среднепесчаных верх полотна делается горизонтальным. Ширина B земляного полотна принимается для постоянных путей в зависимости от рода грунта и категории путей. Нормальная ширина поверху однопутного земляного полотна на прямых участках принимается по табл. 2-1.

Земляное полотно на кривых участках пути при радиусах 300 м и менее уширяется с наружной стороны кривой на 0,15 м.

Крутизна откосов зависит от вида грунта, из которого сооружаются земляное полотно и высоты насыпи.

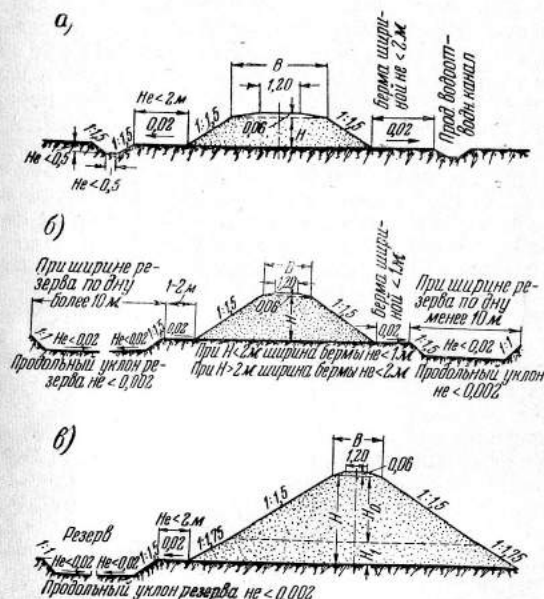


Рис. 2-3. Поперечные профили насыпей на минеральном основании.

а — насыпи без резервов высотой до 1 м; б — насыпи с резервами при высоте до 6 м и грунтах, допускающих полукруглые откосы; в — насыпи высотой до 12 м с резервами.
H — общая высота насыпи; H_0 — высота насыпи с крутизной откосов 1:1,5; H_1 — высота насыпи с крутизной откосов 1:1,75; B — ширина земляного полотна.

Таблица 2-1

Категория железных дорог	Ширина земляного полотна в зависимости от рода грунта, м	
	Все грунты за исключением скалы, щебня, гравия и чистого песка	Скала, щебень, гравий и чистый песок
I и II	3,4	3,0
III	3,2	2,8

Крутизна откосов устраивается полуторная для насыпей из гравия, гальки, щебня и крупно- и среднезернистого песка при высоте до 10 м, а при прочих грунтах до 6 м. При большей высоте насыпей в нижней ее части откосы устраиваются крутизной 1:1,75.

Резервы, грунт из которых идет в тело насыпи, устраиваются в виде широких канав с обеих сторон полотна или с одной.

Резервы, кроме того, служат и водоотводными устройствами.

В поперечном направлении дно резерва при ширине до 10 м должно иметь уклон от полотна 0,02, а при ширине более 10 м уклон делается к середине резерва.

В продольном направлении резерву придается уклон не менее 0,002. В пределах станционных путей и искусственных сооружений закладка резервов не производится.

Между подошвой насыпи и бровкой резерва или водоотводных канав оставляется площадка, называемая бермой. Берма предохраняет основание от выпучивания, а также от возможного размыва водой. Ширина бермы делается не менее 2 м, а для насыпей высотой до 2 м, отсыпаемых из резервов, допускается уменьшение бермы до 1 м.

На рис. 2-3а показан поперечный профиль насыпи высотой до 1 м в равнинной местности при отсутствии ясно выраженного поперечного уклона с водоотводными канавами с каждой стороны пути.

На рис. 2-3б показан поперечный профиль насыпи с резервами при высоте до 6 м и грунтах, допускающих полуторные откосы, и на рис. 2-3в — при высоте насыпи до 12 м.

Устройство насыпей на местности, имеющей поперечный уклон более 1/5, производится с предварительной обделкой поверхности земли уступами. Делается это во избежание поперечного перемещения насыпи.

Для предохранения земляного полотна от снежных заносов насыпи должны устраиваться высотой не менее высоты снежного слоя, но не менее 0,6 м.

Поперечные профили выемок показаны на рис. 2-4.

Выемка имеет: верх земляного полотна, откосы, кюветы, а в отдельных случаях обрэзы, кавальеры, банкеты и банкетные каналы.

Крутизна откосов в выемках зависит от рода грунта.

В благоприятных геологических и гидрогеологических условиях крутизна откосов выемок глубиной до 12 м в глинистых, суглинистых и супесчаных грунтах однородного напластования принимается 1:1,5.

Кюветы (канавы) устраиваются с обеих сторон от оси полотна для отвода воды из выемки. Кюветы име-

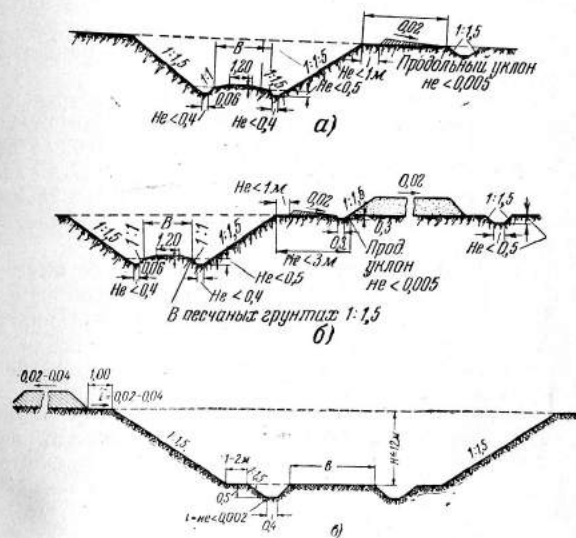


Рис. 2-4. Поперечные профили выемок.

а — выемки без кавальеров; б — выемки с кавальерами; в — выемки в мелком песке и жирных глинах. Н — глубина выемки; В — ширина земляного полотна.

ют форму трапеции с шириной понижу и высотой 0,50 м. Крутизна откосов у кюветов со стороны полотна 1:1, а с полевой стороны 1:1,5.

В продольном направлении кюветам придается уклон не менее 0,002. Кавальеры образуются в результате разработки выемок и располагаются по одну или по обеим сторонам выемки. Подошва кавальера должна отстоять от бровки выемки на расстоянии не менее 5 м в зависимости от устойчивости грунта, в котором сооружается

выемка. Крутизна откосов кавальера принимается такой же, как и для насыпей. В местах, подверженных снежным заносам, при выемках глубиной менее 2 м кавальеры не отсыпаются.

Банкеты — продольные валики треугольной формы — устраиваются из грунта на обрезах между кавальерами и верхними ребрами откосов выемки для предохранения выемки от попадания в нее воды с обрывов с нагорной стороны.

Между банкетом и кавальером делается банкетная канава для отвода воды с последних.

Вместо банкетов с банкетными канавами разрешается производить планировку поверхности земли от кавальера к бровке откоса выемки с уклоном от 0,02 до 0,04 с обсевом травой спланированной поверхности. В лесных местностях, на косогорах круче 1:5 и в скальных выемках банкеты и банкетные канавы, как правило, не устраиваются.

На рис. 2-4а показан поперечный профиль выемки в равнинной местности без кавальеров, а на рис. 2-4б — с кавальерами и устройством банкета и банкетной канавы.

На местности, имеющей поперечный уклон, устраивается нагорная канава.

В выемках, устраиваемых в мелкозернистом песке, лёссе, легко выветривающейся скале и в жирных глинах у подошвы откоса за кюветом, в уровне бровки полотна делается полка шириной 1—2 м. Поперечный профиль такой выемки показан на рис. 2-4в.

Насыпи на торфяном основании

Около 70% общего протяжения постоянных железнодорожных путей торфопредприятий устроены на торфяном основании.

Торфяная залежь является слабым основанием для земляного полотна, так как допускаемое давление на осушенных торфомассивах не превышает 0,2—0,5 кг/см² и, кроме того, она обладает неравномерной упругостью, что вызывает неравномерную осадку насыпи с соответствующими последствиями.

Торфяные массивы, а также отдельные участки встречаются двойного строения. Первый, когда от днев-

ной поверхности до минерального дна имеется на всю глубину торф, и второй, когда между торфом и минеральным дном имеется слой ила или воды.

Соответственно этим видам строения торфяных залежей устраиваются два типа насыпей, обеспечивающих безопасное движение поездов:

1) насыпи, отсыпаемые от поверхности залежи без опускания на минеральное дно и 2) насыпи, опускаемые на минеральное дно торфозалежи собственным весом или же выторфовыванием.

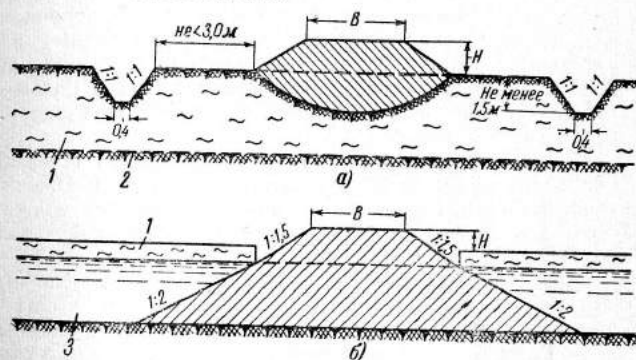


Рис. 2-5. Поперечные профили земляного полотна на торфяном основании:

а — при наличии торфяной залежи до минерального дна; б — при наличии между торфяной залежью и минеральным дном слоя сапропеля или воды. 1 — торфяная залежь; 2 — минеральное дно; 3 — сапропель или вода; В — ширина земляного полотна; Н — высота насыпи.

Насыпи, отсыпаемые от поверхности залежи без опускания на дно, устраиваются на залежи, заполненной на всю глубину торфом, как на осушенных торфомассивах, предназначенных для добычи торфа, так и на неосушенной торфозалежи.

Нормальный поперечный профиль земляного полотна для этого вида залежи представлен на рис. 2-5. Необходимо отметить, что в большинстве случаев балластный слой и земляное полотно обычно представляют одно целое, если они состоят из однородного песчаного грунта. Ширина по верху насыпи в этом случае 2,3 м. Крутизна откосов полуторная. Верх земляного полотна горизон-

тальный. С обеих сторон полотна устраиваются осушительные каналы глубиной 1—1,5 м и шириной по низу 0,4 м и поверху соответственно величине откосов. При насыпях высотой до 1 м бровка канала располагается от подошвы откоса насыпи на расстояние 3 м. При более высоких насыпях это расстояние увеличивается.

Практика показывает, что при меньшем расстоянии наблюдается выпучивание торфа в каналы. Насыпи, опускаемые на дно торфяной залежи собственным весом или же выторфовыванием, устраиваются при наличии между торфом и дном значительного слоя сапропеля или воды. Опускать насыпь на дно необходимо для устранения возможного разрыва верхней коры при проходе поездов и во избежание аварии. При небольшой толщине торфяной коры насыпь опускается собственным весом (рис. 2-5б).

При значительной толщине торфяной коры (1—2 м) насыпь опускается на дно путем предварительного выторфовывания. Перед назначением типа насыпи должны быть произведены геологические и гидрогеологические обследования по трассе пути.

Возведение насыпей на торфяной залежи, предназначенной для добычи торфа, производится после осушения торфомассива. Осушительные каналы, устраиваемые по обе стороны железнодорожного полотна, соединяются с валовыми или магистральными каналами, осушающими поля торфопредприятий.

На торфяной залежи глубина качав по обе стороны от пути устраивается одинаковой во избежание перекосов пути в сторону более глубокой канавы.

При необходимости отсыпки насыпей на неосушенных торфомассивах, не подлежащих разработке, должно производиться, как правило, предварительное осушение их путем устройства продольных (вдоль полотна) и поперечных водоотводных канав.

2-3. ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПОСТОЯННЫХ ПУТЕЙ

Назначение верхнего строения и его элементы

Верхнее строение воспринимает давление от колес подвижного состава, передает это давление на земляное полотно и направляет колеса подвижного состава по рельсовой колее.

Верхнее строение состоит из рельсов, шпал, креплений, противоугольных устройств и балластного слоя. Мощность верхнего строения железнодорожных путей должна определяться исходя из условия обеспечения пропуска заданного типа подвижного состава с установленными наибольшими скоростями движения, а также наиболее экономичной службы его в период работы.

Типы верхнего строения пути должны быть по мощности не слабее указанных в табл. 2-2.

Таблица 2-2

Категория железных дорог	Наименование путей	Нагрузка на ось локомотива	Скорость движения, км/ч	Тип рельсов	Количество шпал на 1 км, шт.	Толщина среднесерийного балласта под шпалой, см
I	Главные	6,5	35	18	1750	25
	Прочие	6,5	20	18	1500	20
II	Главные	4,0	35	18	1625	25
	Прочие	4,0	30	15	1572	20
	Прочие	4,0	20	18	1500	20
		4,0	20	15	1429	15

Балласт, его назначение, свойства и материал

Балластный слой имеет следующее назначение: передавать давление от подвижного состава через шпалы земляному полотну возможно равномернее и распределять это давление на возможно большую его площадь; препятствовать продольным и поперечным перемещениям рельсового пути;

поддерживать рельсовую колею в сухом состоянии путем отвода воды;

предохранять земляное полотно от промерзания.

Соответственно своему назначению балласт должен быть: достаточно прочным, чтобы не раздавливаться и распределять давление на большую площадь земляного полотна;

водопроницаемым, т. е. хорошо пропускать воду, чем обеспечивается содержание в сухом состоянии шпал, рельсов и креплений;

упругим, чтобы смягчать удары колес о рельсы; кроме того, балласт должен обладать внутренним трением, препятствующим перемещению шпал и рельсов.

Перечисленными свойствами обладает щебень из твердых каменных пород и в меньшей степени — гравий, песок и шлак.

Железнодорожные пути торфопредприятий имеют в качестве балласта песок. Крупнозернистый песок

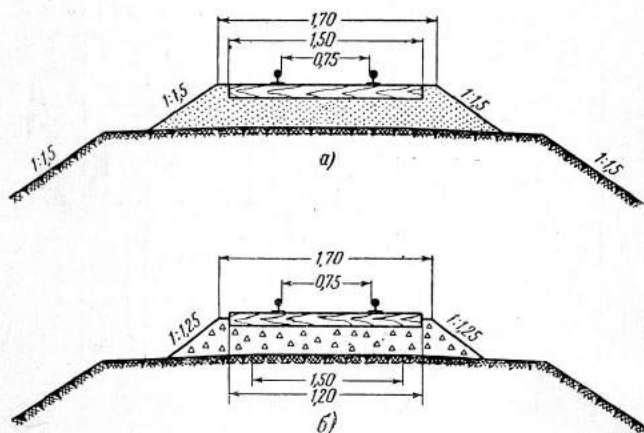


Рис. 2-6. Поперечный профиль балластного слоя. а — при песчаном балласте; б — при щебеночном балласте.

(крупность зерен 3—1 мм) является хорошим материалом для балласта. Он относительно хорошо воспринимает и передает давление, пропускает воду, обладает упругостью. Среднезернистый песок (крупность зерен 0,5—1 мм) является удовлетворительным материалом для балласта и самым плохим является мелкий песок (крупность зерен до 0,5—0,25 мм).

Песок для балласта должен быть чистым. Примеси частиц размером менее 0,1 мм (пылевидные глинистые и глинистые частицы) допускаются в количестве не более 10% от общего веса, причем глинистых частиц не должно быть более 2%.

Мелкий песок, в частности и средний, особенно с примесью глины, быстро слеживается, плохо пропускает воду, размывается дождями и выдувается ветром, зарастает травой, плохо воспринимает и передает давление, в результате чего происходит оседание шпал. Зимой балласт из среднего и мелкого песка смерзается, образуя сплошной монолит.

Торфяной шлак не рекомендуется для употребления в качестве балласта, так как слабо противостоит ударным нагрузкам, быстро раздавливается и истирается в пыль, в результате происходит усиленное расстройство пути (перекосы, толчки, просадки, шпалы на весу и т. п.).

Торфяной шлак может быть использован в качестве материала для устройства земляного полотна.

Поперечный профиль балластной призмы (рис. 2-6) характеризуется высотой балластного слоя H и его толщиной h . Ширина балластного слоя N принимает-ся равной 1,70.

Толщина балластного слоя устанавливается в зависимости от категории путей и назначения пути от 0,15 до 0,25 м. Крутизна откосов для щебня 1:1 и для песка 1:1,5. На 1 км пути требуется в зависимости от высоты балластного слоя и количества шпал от 500 до 900 м³.

Шпалы, их назначение, типы, материал и срок службы

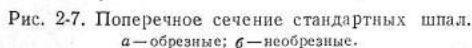
Шпалы — поперечины, при помощи которых связываются обе нитки рельсов, чем обеспечивается определенная ширина колеи. Кроме того, шпалы распределяют давление от подвижного состава на балласт и обеспечивают устойчивость рельсовой колеи в продольном и боковом направлениях.

Шпалы применяются деревянные, а в последнее время начали укладываться и железобетонные шпалы.

Типы и размеры деревянных шпал установлены ГОСТ № 8993-59 и введены с 1 января 1960 г. По форме поперечного сечения шпалы подразделяются на обрезные и необрезные. К обрезным относятся шпалы, у которых пропилены все четыре стороны, они имеют марку «А». Необрезные имеют пропиленные только две противоположные стороны постели и отличаются маркой «Б».

Отклонения от установленных размеров шпал допускаются: по длине ± 25 мм, по толщине ± 5 мм и по

Отклонения от установленных размеров шпал допускаются: по длине ± 25 мм, по толщине ± 5 мм и по



Длина шпал для постоянных путей 1,5 м и для временных 1,7—1,8 м.

На одном из торцов шпал указывается наименование предприятия-поставщика, тип и порода древесины шпал.

Шпалы располагаются под рельсами таким образом, чтобы первые шпалы от концов рельсов находились на расстоянии 20 см, остальные шпалы укладываются в зависимости от количества шпал на одно звено и на 1 км по эюрам, указанным на рис. 2-8.

30



Количество шпал на 1 км пути устанавливается в зависимости от категории пути и нагрузки от оси подвижного состава на рельсы согласно табл. 2-2.

Шпалы подвергаются гниению и механическому износу. Шпалы в результате гниения выбывают из строя в среднем: сосновые через 5 лет и еловые через 4 г.

Для увеличения срока службы шпал производится их антисептирование противогнилостными веществами.

Антисептирование шпал в настоящее время осуществляется двумя способами — методом обмазки водным раствором фтористого натрия с гидроизоляцией кузбасслаком и пропиткой автоклавным методом под давлением, с применением масляных антисептиков — антраценового или креозотового масла.

Первый способ прост, но опыт показывает, что антисептируемый слой недостаточен, поэтому плохо предохраняет шпалы от гниения.

Наилучшим способом пропитки шпал является второй способ, который производится на лесозаводах и на крупных транспортных хозяйствах.

В 1957 г. Шатурским транспортным управлением построена автоклавная шпалопрпиточная установка. Эта установка состоит из пропиточного цилиндра диаметром 1,6 м и длиной 6,6 м, емкостью 12 м³, масляного бака емкостью 9,6 м³, двух масляных и одного вакуумного насосов с электродвигателями, системы трубопроводов для перекачки антисептиков, паропроводов и системы вытяжной вентиляции.

Вся установка размещается в здании площадью 65 м² и высотой 4,25 м. По путям, примыкающим к зданию, на вагонетках подаются неопитанные и отвозятся пропитанные шпалы. Погрузка и разгрузка шпал механизированы при помощи козловых крана. Производительность шпалопрпиточной автоклавной установки составляет 60 тыс. шпал в год.

Пропитка производится следующим образом. В пропиточный цилиндр загружаются шпалы и после закрытия крышки включается вакуумнасос, который создает в цилиндре разрежение. Затем впускается горячий антисептик. После заполнения цилиндра насосом подается антисептик под давлением 4—8 атм. При этом антисептик вдавливается внутрь древесины, пропитывая стенки клеток.

После прекращения давления и освобождения цилиндра от антисептика открывается крышка и пропитанные шпалы подаются на склад.

Срок службы шпалы, пропитанной масляным антисептиком под давлением, значительно увеличивается. Средний срок службы шпал еще очень мал и примерно $\frac{3}{4}$ выхода шпал из строя происходит от гниения. Опыт показывает, что шпала может лежать в пути в среднем 30—35 лет, т. е. срок, который соответствует амортизационному сроку жизни торфопредприятия.

Пути продления жизни шпалы до этого срока сводятся к следующим мероприятиям. Первое — это повышение качества изготовления шпалы: шпала должна быть хорошо просушена, пропитана антисептиками, зашпаклевана, покрыта гидроизоляцией и обвязана против расстрескивания.

Второе — это устранение влияния механического износа на шпалу, для чего в местах забивки костылей должны быть вставлены дюбеля из твердых пород, предварительно пропитанные, и наклеены пропитанные прокладки из твердых пород леса или прессованной древесины. Механический износ в этом случае при костыльном креплении будет восприниматься прокладкой и дюбелем, которые при износе будут заменены без порчи шпалы.

Деревянные шпалы имеют ряд положительных качеств, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к шпалам при работе в пути. Одновременно деревянные шпалы имеют и некоторые недостатки, как-то: неоднородность по размерам и другим свойствам и способность к загниванию, слабая сопротивляемость смятию и истиранию под подкладками, низкая сопротивляемость растрескиванию. Эти недостатки при большой грузонапряженности и осевых нагрузках вызывают относительно небольшой срок службы.

Учитывая дефицит древесины при большем ее расходе, а также необходимости создания более прочного пути и увеличения срока службы, в настоящее время проводится внедрение железобетонных шпал. Железобетонные шпалы хорошо сопротивляются истиранию, не гниют, не боятся сырости и не горят, допускают большее напряжение на сжатие, чем деревянные.

Железобетонная шпала типа ЦНИИ МПС для путей 3—2504

узкой колес показана на рис. 2-9а. Шпалы изготавливаются в полигонных или заводских условиях из высокопрочных бетонов марки не ниже 500 и высокопрочной проволоки (струнная) диаметром 2,6 мм с предварительным напряжением.

Для закрепления шпал к рельсам в шпалах устраиваются гнезда с заполнением их деревянными пробками.

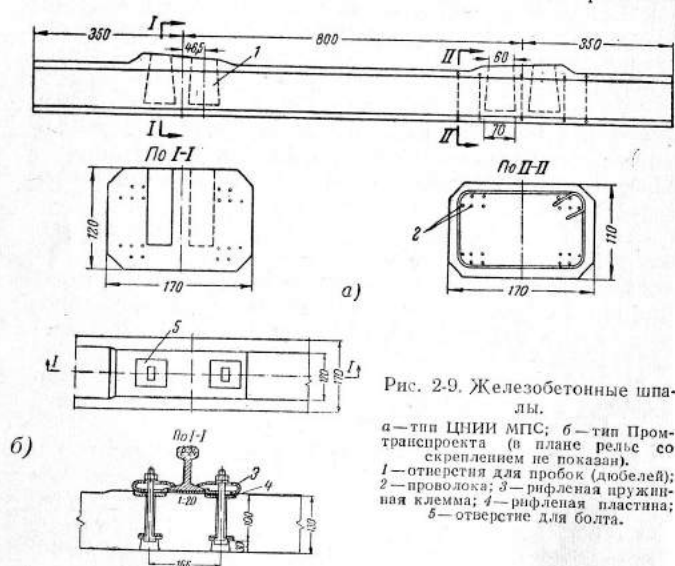


Рис. 2-9. Железобетонные шпалы.

а — тип ЦНИИ МПС; б — тип Промтранспроект (в плане рельс со скреплением не показан).
1 — отверстия для пробок (дубелей);
2 — проволока; 3 — рифленая пружинная клемма; 4 — рифленая пластина;
5 — отверстие для болта.

В пробках делаются отверстия для постановки шурупов.

Под металлические подкладки укладываются деревянные прокладки, чем достигается более упругая передача давления от рельса на шпалу.

Шпала типа Промтранспроект (рис. 2-9,б) имеет трапециевидную форму и длину, равную 1,4 м. Арматурой служит стальная высокопрочная проволока периодического профиля с пределом прочности 15 000 кг/см². Крепление шпал к рельсам болтовое с рифленой пружинной клеммой. Рифленая клемма с рифленой пластиной дает возможность регулировать ширину колес.

Вес шпалы 63 кг, в том числе арматура 1,7 кг.

Железобетонные шпалы имеют ряд особенностей по сравнению с деревянными, от которых зависит их работа в пути, а также оказывают влияние на процесс укладки и содержание пути. К этим особенностям относятся: большая жесткость; повышенная чувствительность к механическим повреждениям; худшая работа шпал на изгиб; малая трещиноустойчивость; большой вес; большое сопротивление механическому износу; высокая электропроводимость; наличие деревянных дубелей и прокладок.

Большая жесткость железобетонных шпал вызывает большие нагрузки на балласт и основную площадку земляного полотна, чем при деревянных шпалах.

Для предохранения железобетонных шпал от механических повреждений должны приниматься меры по их сохранности при погрузке, транспортировке, перегрузке, а также при укладке и текущем содержании пути.

Железобетонные шпалы, имеющие значительный вес, наличие дополнительных элементов и специфический характер их износа, требуют создания новых путевых механизмов и новых методов содержания и ремонта пути.

Укладка и содержание пути на железобетонных шпалах должны производиться в соответствии с техническими условиями. Железобетонные шпалы должны укладываться отдельными участками на тщательно уплотненном земляном полотне. Укладка отдельных железобетонных шпал между деревянными не разрешается. Не допускается укладка железобетонных шпал на пучнистых и болотных участках земляного полотна.

Железобетонные шпалы типа ЦНИИ изготавливались и укладывались на торфопредприятиях Белоруссии. Имеется опытный участок в Шатурском транспортном управлении. На ряде путей торфопредприятий, имеющих большую грузонапряженность, железобетонные шпалы находят применение.

Рельсы, их назначение, типы и износ

Рельсы непосредственно воспринимают давление колес подвижного состава и дают им определенное направление. Рельсы изготавливаются из вполне раскисленной марганцевой или бессемеровской стали. ГОСТ

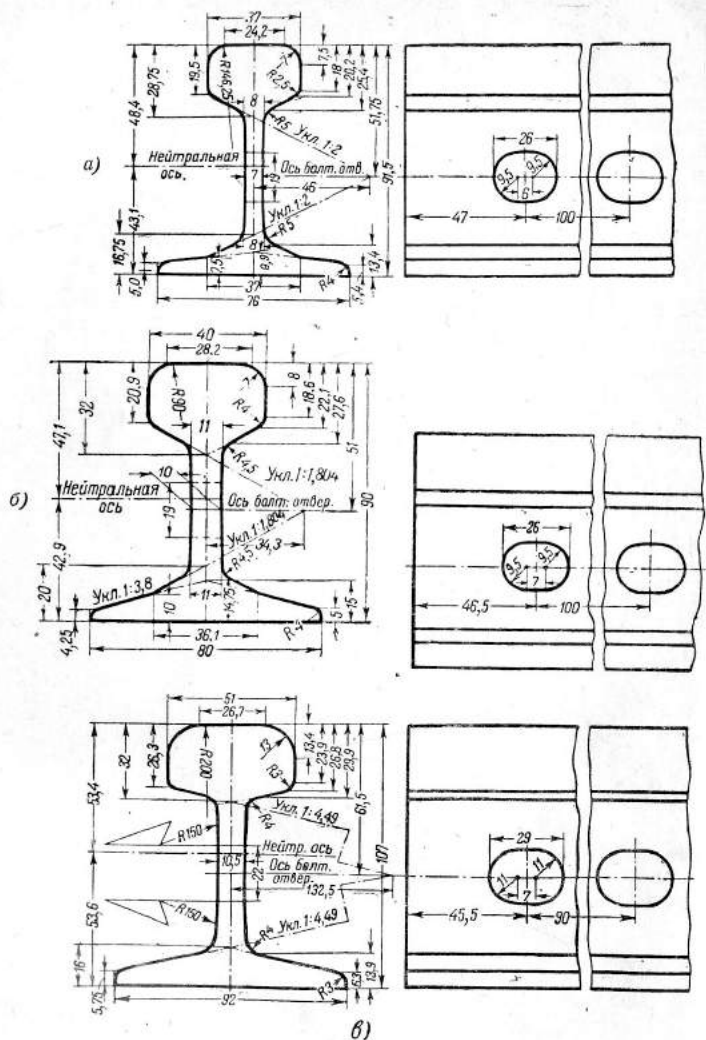


Рис. 2-10. Рельсы.

а — тип Р15; б — тип Р18; в — тип Р24.

6368-52 установлены для узкоколейных железных дорог размеры рельсов, а по ГОСТ 5876-51—технические условия их изготовления. Поперечные размеры рельсов указаны на рис. 2-10. По концам рельсов в шейке делаются по два отверстия для пропуска болтов. Отверстия имеют овальную форму, чем обеспечивается свободное перемещение рельса при изменениях температуры.

Для каждого типа рельсов установлены длины: нормальная, укороченная и льготная. Последняя получается в конце проката как остающиеся куски из болванки при длинах рельсов меньше нормальной и укороченной.

Укороченные рельсы требуются для укладки на кривых участках пути. Длина рельсов колен 750 мм, нормальная 7,8 и 10 м; льготная 5, 6 и 7 м и укороченная 6,900 и 7,875 м.

На шейке каждого рельса выкатываются: товарный знак изготовителя, год изготовления, тип рельса. Кроме того, на торце рельса выбиваются клейма, указывающие род стали, номер плавки и категорию твердости (буквы Н и Т).

Применение того или иного типа рельсов зависит от нагрузки на оси подвижного состава на рельсы, количества шпал на 1 км пути, качества и толщины балластного слоя и т. п. и определяется расчетом. Обычно рельсы типов Р-15 и Р-18 применяют при нагрузке оси на рельсы подвижного состава 4 т, рельсы типов Р-18 и Р-24 применяют при нагрузке оси 6,5 т и рельсы типа Р-24 кг/м — при нагрузке оси более 6,5 т.

Срок службы рельсов зависит от степени износа головки и характера повреждений. Износ рельсов зависит от величины давления, от подвижного состава, плана и профиля пути и количества перевезенного груза.

Предельная величина износа головок рельсов по высоте установлена ПТЭ (Правилами технической эксплуатации) и составляет: для рельсов типов Р-15 и Р-18 на главных путях 6 мм и прочих 8 мм, для рельсов типа Р-24 соответственно 9 и 12 мм.

Скрепления, их назначение и типы

Скрепления в виде костылей, подкладок, накладок, болтов применяются для соединения рельсов со шпалами и рельсов между собой.

Рельс к каждой деревянной шпале прикрепляется (пришивается) двумя или тремя костылями (рис. 2-11).

В кривых участках пути и на мостах пришивка рельса к шпале производится тремя костылями.

Для лучшей работы костыля и сохранения шпалы от быстрого износа производится предварительное сверление дыр. Для предохранения постели шпалы от смятия применяют подкладки.

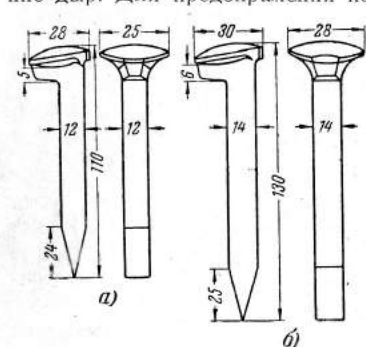


Рис. 2-11. Костыли.

а — к рельсам типа P15; б — к рельсам типов P18 и P24.

Соединение рельсов в стыках производится накладками, которые стягиваются болтами; кроме того, применяется сварка отдельных рельсов в плети различной длины, что сокращает количество стыков и обеспечивает лучшее состояние пути.

Рельсы под влиянием температуры изменяют свою длину, поэтому в стыках должны оставляться зазоры величиной 2—12 мм. При отсутствии зазоров с повышением температуры может произойти выпирание рельсовой нитки вбок или искривление колеи в плане.

Стыки устраиваются навесу (рис. 2-13) и на шпале. Стык навесу имеет преимущественное применение.

Стык навесу дает упругий удар вследствие того, что концы рельсов представляют консоли, которые при проходе колес пружинят; поэтому стык на весу обеспечивает лучшие условия прохода колес подвижного состава и при нем путь расстраивается меньше по сравнению со стыком на шпале. Необходимо отметить, что рельсовый

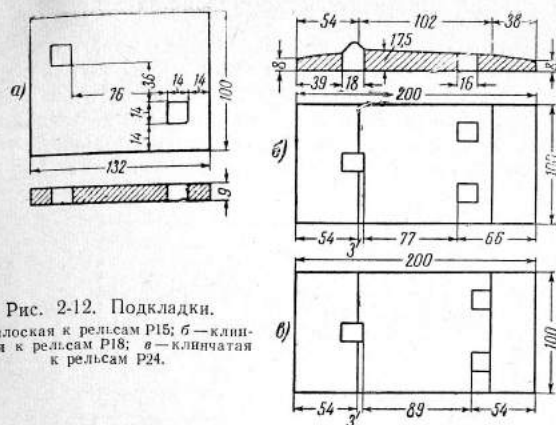


Рис. 2-12. Подкладки.

а — плоская к рельсам P15; б — клинчатая к рельсам P18; в — клинчатая к рельсам P24.

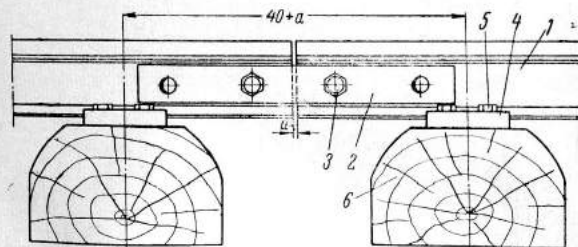


Рис. 2-13. Стык на весу.

1 — рельс; 2 — накладка; 3 — болт; 4 — подкладка; 5 — костыль; 6 — шпала; а — величина зазора.

стык является самым слабым местом верхнего строения пути, поэтому сварка рельсов в плети является актуальной задачей для железнодорожного транспорта торфяной промышленности.

Накладки применяются плоские и угловые (рис. 2-14), четырехдырные.

Согласно ГОСТ 8141-56 плоские накладки (рис. 2-14а) установлены для рельсов типа P-15 и угловые для рельсов типов P-18 и P-24 (рис. 2-14б).

Противоугонные устройства

Противоугонные устройства устанавливаются в тех местах, где наблюдается угон одних рельсов или рельсов со шпалами. Явление угона происходит от недостаточно прочного скрепления шпал с рельсами, подвижности балласта и слабости основания. Наибольший угон имеет место на уклонах и тормозных участках. На пу-

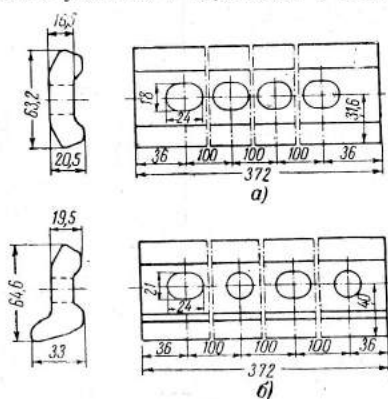


Рис. 2-14. Накладки.
а — плоские; б — угловые.

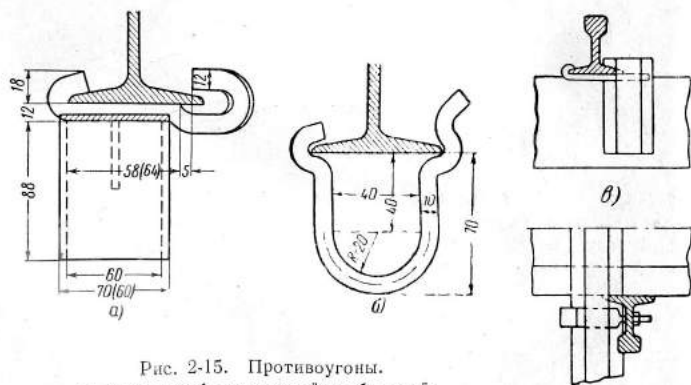


Рис. 2-15. Противоугоны.
а — клиновой; б — пружинный; в — болтовой.

тях, уложенных по торфозалежи, наблюдается угон и на прямых участках при преимущественном движении грузов в одну сторону. Против угона применяются клиновые, пружинные и болтовые противоугоны (рис. 2-15).

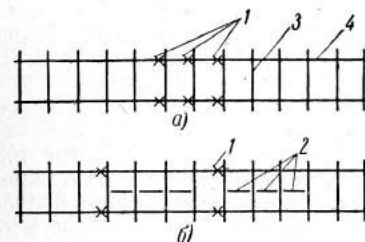


Рис. 2-16. Схема расположения противоугонов.

а — при пружинных противоугонах; б — при клиновых и болтовых противоугонах;
1 — противоугоны; 2 — распорки; 3 — шпалы; 4 — рельсы.

Количество противоугонов на путевое звено устанавливается в зависимости от силы угона. Схема расположения пружинных противоугонов показана на рис. 2-16, а. При применении клиновых и болтовых противоугонов последние устанавливаются совместно с распорками, образуя противоугонную решетку (рис. 2-16, б).

Рельсовая колея на прямых и кривых участках пути

Ширина железнодорожной узкой колеи в прямых участках пути 750 мм. В кривых участках ширина колеи делается несколько большей и в зависимости от радиуса кривой устраивается:

при радиусе более 300 м	750 мм
от 300 до 200 м	755 мм
от 199 до 100 м	760 мм
от 99 м и менее	764 мм

Отклонение по ширине колеи как в прямых, так и в кривых участках пути не должны превышать по уширению + 4 мм и по сужению 2 мм.

При прохождении подвижного состава по кривой наружное колесо переднего ската стремится набегать на наружный рельс, внутреннее колесо заднего ската набегает на внутренний рельс, в результате чего происходит более сильное изнашивание колес и рельсов.

Для более легкого прохода подвижного состава, уменьшения радиального давления (горизонтальное давление наружного колеса переднего ската на наружный рельс) и получения меньшего износа рельсов и колес в кривых частях делается уширение пути и возвышение наружного рельса.

Возвышение наружного рельса, кроме того, необходимо во избежание возможного схода подвижного состава в кривых при больших скоростях. Величина возвышения (в миллиметрах) в зависимости от радиуса кривой и скорости движения поезда определяется из условия уравнивания центробежной силы и принимается по нижеследующей табл. 2-3.

Таблица 2-3

Скорость, км/ч	15	20	25	30	35
Радиус кривой, м					
100	10	20	—	—	—
150	5	15	20	—	—
200	5	10	15	20	—
250	5	10	15	20	25
300	5	5	10	15	20
400	—	5	10	10	15
500	—	5	5	10	10

При скорости движения поезда менее 15 км/ч возвышение наружного рельса не делается.

Переходные кривые. Переходные кривые устраиваются для сопряжения прямого участка с круговой кривой с целью плавного перехода подвижного состава с одного участка на другой. На переходной кривой радиус изменяется постепенно от бесконечности до заданной величины радиуса кривой.

Переходные кривые не устраиваются при сопряжении прямых участком с кривыми радиуса 300 м и более.

Подуклонка рельсов. Подуклонкой называется наклон рельсов вовнутрь колес (рис. 2-17). Делается это для того, чтобы обеспечить передачу давления по оси рельсов, так как бандажи колес подвижного состава имеют коническую форму. Величина подуклонки принимается на постоянных путях и на прямых участках пути, равная 1/20. В кривых частях пути внутренней нитке рельсов придают больший уклон, а именно: при возвышении наружного рельса на 15 мм уклон делается 1/17, а при возвышении от 16 до 30 мм — 1/15.

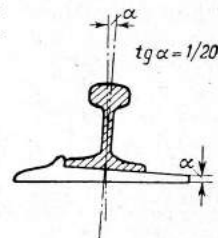


Рис. 2-17. Подуклонка рельсов.

2-4. ВРЕМЕННЫЕ ПУТИ

Характеристика временных путей

К временным путям относятся:
а) погрузочные, укладываемые вдоль караванов торфа;

б) соединительные, соединяющие погрузочные пути с постоянными путями, если непосредственное примыкание погрузочных путей к постоянным нецелесообразно.

Указанные временные пути укладываются без земляного полотна и балласта непосредственно на торфяную залежь.

Необходимость укладки временных путей диктуется частым расположением караванов торфа на полях торфопредприятий, использованием торфяной залежи для добычи и перемещением местоположения караванов. В настоящее время в торфяной промышленности уборка торфа производится механизированными способами, при которых расстояния между рядами караванов колеблются от 180 до 500 м. Временные пути укладываются не сразу на всей территории торфопредприятия, а постепенно, по мере вывозки торфа, одним или несколькими комплектами, в зависимости от количества погрузочных пунктов.

В связи с этим временные пути перекладываются периодически от одного ряда караванов к другому. За год для вывозки торфа со всей территории торфопредприятия приходится перекладывать погрузочные пути (отче-

сенные на 1 000 т торфа) в зависимости от способа добычи и механизированной уборки примерно в среднем: при фрезерном способе добычи 0,1 км, при экскаваторном способе добычи 0,2 км.

Конструкция временных путей

Конструкция временных путей при механизированной переукладке состоит из отдельных путевых звеньев длиной 8—10 м и рельсов типа Р-18. При длине звена 8 м устанавливается 14 шпал, что соответствует 1 750 шпал

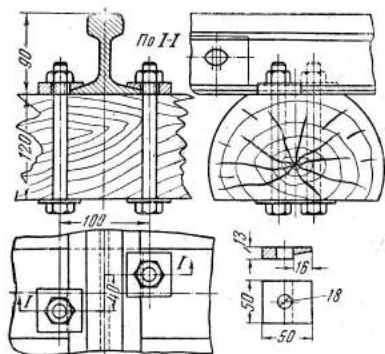


Рис. 2-18. Скрепление рельса со шпалой временных путей.

на 1 км пути. Шпалы применяются как стандартные, так и местного изготовления, из любой породы непропитанного леса. Длина шпал для прямых участков принимается 1,8 м и для кривых 1,6 м. Рельсы и шпалы между собой скрепляются болтами $\varnothing 16$ мм с зажимами (рис. 2-18). Между собой путевые звенья соединяются при помощи стандартных накладок с болтами. В целях увеличения производительности применяются стыковые башмаки (рис. 2-19), разрезные накладки различной конструкции и другие устройства.

При очень слабом торфяном основании, особенно весной и осенью, когда поверхность насыщается водой, не-

сушая способность торфяного основания понижается. Для обеспечения вывозки торфа в этот период производится усиление временных путей с добавлением подкладочного материала в виде брусьев, круглого леса и др., укладываемых в междупалынные пространства для создания большей опорной поверхности.

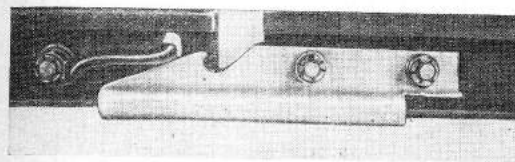


Рис. 2-19. Стыковой башмак.

В отдельных случаях на этот период используются мотовозы с нагрузкой от оси на рельсы 2—3 т.

Длина временных погрузочных путей принимается равной от 1 до 1,5 км, а временных соединительных и более.

Через валовые, картовые и путевые канавы при наличии временных путей устраиваются временные переносные мосты.

Схемы укладки временных путей

Укладка временных путей производится в зависимости от конфигурации торфомассива, способа уборки торфа, глубины залежи и срока эксплуатации участков по следующим трем схемам (рис. 2-20).

Первая схема, когда погрузочные пути непосредственно примыкают к постоянному (рис. 2-20,а). Вторая схема, когда погрузочные пути примыкают к временно соединительному пути, идущему перпендикулярно постоянному (рис. 2-20,б), и третья схема, когда соединительные пути располагаются параллельно постоянному (рис. 2-20,в).

Первая схема наиболее распространенная и применяется в тех случаях, когда разница в уровнях постоянного пути и линии караванов небольшая.

Вторая схема применяется при расположении караванов торфа параллельно постоянному пути при вытя-

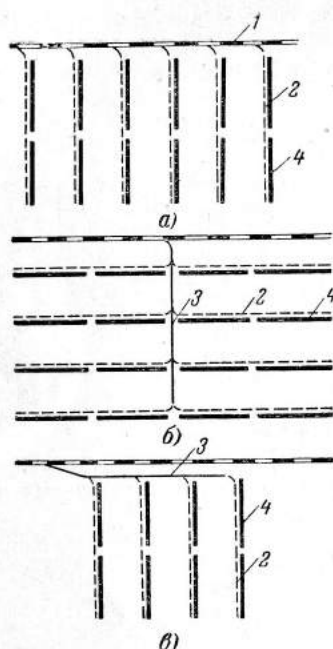


Рис. 2-20. Схема укладки временных путей.

а — при непосредственном примыкании погрузочных путей к постоянному; б — при перпендикулярном примыкании соединительного пути к постоянному, а погрузочных к соединительному, в — при параллельном примыкании соединительного пути к постоянному, а погрузочных к соединительному.
1 — постоянный путь; 2 — погрузочные пути; 3 — соединительные пути; 4 — караваны торфа.

зочными или соединительными, расположенными в разных уровнях.

Для обеспечения вывозки торфа с пониженных полей устраиваются прямой или параллельный путевой съезд от постоянных путей с уклоном 8—10‰ (рис. 2-21). Параллельные съезды балластируются (рис. 2-21,б). Прямой

и узкой форме торфомассива.

Третья схема применяется при частом расположении караванов и большой разнице в уровнях постоянного пути и линии караванов.

Применение той или иной схемы осуществляется исходя из местных условий.

Съезды с постоянных путей

Основное развитие добычи торфа в ближайшие годы будет осуществляться фрезерным способом. Особенность добычи фрезерного торфа заключается в том, что ежегодно поля срабатываются на глубину в среднем 0,25 м, т. е. дневная поверхность торфомассива понижается и караваны располагаются на новых, пониженных отметках. При этом постоянные пути остаются на первоначальном уровне. Это положение вызывает необходимость иметь специальные спуски для соединения постоянных путей с погрузочными.

мым съездом пользуются при наличии естественного уклона местности и в первый период эксплуатации и при небольшой глубине торфозалежи (рис. 2-21,а).

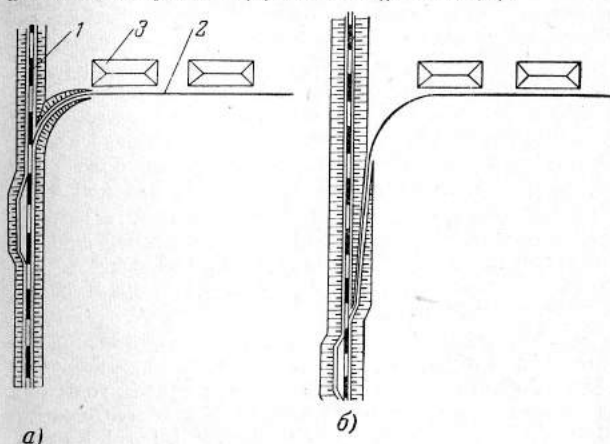


Рис. 2-21. Съезды с постоянных путей.

а — прямой; б — параллельный.
1 — постоянный путь; 2 — временный путь; 3 — караваны торфа.

Для обеспечения нормальной работы транспорта по вывозке торфа необходимо на глубокой залежи съезды готовить, начиная с первых лет эксплуатации торфомассива, т. е. должны быть оставлены дамбы соответствующей ширины, обеспечивающей возможность вывозки до конца существования торфопредприятия.

2-5. ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ НА ПУТЯХ

На путях торфопредприятий при пересечении каналов, естественных логов, ручьев, рек, трубопроводов и т. п. устраиваются лотки, мосты и трубы, а в некоторых случаях и дюкеры. При пересечении автострад, железных дорог МПС устраиваются путепроводы.

Материалом для сооружений служат: дерево, металл, камень и железобетон.

Размеры отверстий водопропускных сооружений на подъездных путях определяются по расчетному расходу

48

Рис. 2-22. Сборный железобетонный мост.
— свая; 2 — насытка; 3 — прогоны; 4 — проезжая часть.

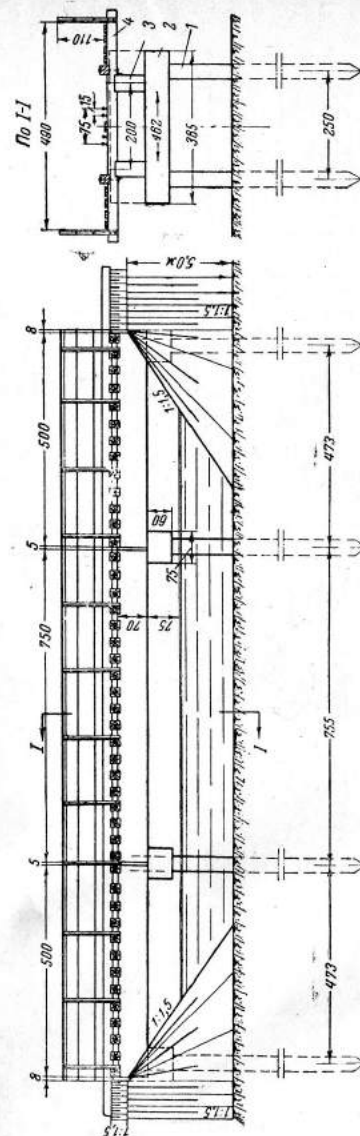


Рис. 2-22. Сборный железобетонный мост.
— свая; 2 — насытка; 3 — прогоны; 4 — проезжая часть.

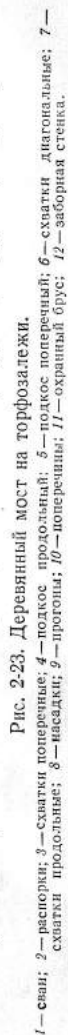
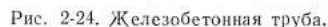


Рис. 2-23. Деревянный мост на торфозалежи.

1 — сваи; 2 — распорки; 3 — схватки поперечные; 4 — подкос продольный; 5 — подкос поперечный; 6 — схватки диагональные; 7 — схватки продольные; 8 — насадки; 9 — прогном; 10 — поперечины; 11 — охранный брус; 12 — заборная стенка.

В целях уменьшения образования больших «горбов» рекомендуется на мостах, сооружаемых на глубокой тор-



БП—бровка земляного полотна; В—ширина земляного полотна;
1—железобетонное звено; 2—оголовок трубы; 3—фундамент оголовка.

По конструкции трубы делятся на круглые и прямоугольные. Наибольшее распространение имеют круглые трубы, устраиваемые с фундаментом или без фундамента. При пересечении сухих логов применяются бесфундаментные трубы. На рис. 2-24 показана одноочковая железобетонная труба, состоящая из железобетонных колец, оголовков входного и выходного фундамента и

изоляции. Пропускная способность безнапорных железобетонных труб составляет при $d = 0,75$ м $Q = 0,62$ м³/сек, при $d = 1,0$ м $Q = 1,20$ м³/сек и при $d = 1,25$ м $Q = 2,00$ м³/сек.

2-6. СХЕМЫ ВНУТРИМАССИВНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

Требования, предъявляемые к схемам железнодорожных путей

В плане торфоучастки состоят из ряда прямоугольников, образованных осушительной сетью, — магистральными, валовыми и картовыми канавами. Прямоугольник, образованный с двух сторон картовыми канавами, называется картой.

Каждую технологическую операцию производят на производственных участках, последовательно переходя с одной карты на другую.

Уборка торфа производится в караваны, которые располагаются по отношению к осушительной сети, как правило, параллельно или перпендикулярно ей.

Схема путей торфопредприятия должна обеспечить удобную транспортную связь между: 1) караванами и приемными пунктами потребителя, 2) поселками и производственными участками, 3) балластным карьером и сетью путей.

Транспортная связь от караванов торфа с выходом его к потребителю представляет основу схемы путей, а остальные пути играют подчиненную роль.

Расположение путей должно наилучшим образом обслуживать перечисленные выше связи, обеспечивая наибольшие эксплуатационные удобства в работе при минимальном количестве путей. При этом должна быть обеспечена вывозка торфа по поточной системе, чтобы отсутствовали непроизводительные перебеги поездов. Схема путей должна быть увязана с производственными процессами добычи, сушки и уборки торфа.

Схема путей должна строиться таким образом, чтобы длина каждого погрузочного пути обслуживала один или два ряда караванов на протяжении, как правило, 1 км, но не более 1,5 км. Таким образом, при параллельном расположении постоянных путей последние

должны находиться между собой на расстоянии нормально 2 км и не должно превышать 3 км.

Вышеуказанное положение было установлено на основе выполненной Гипроторфом работы.

Из работы следует, что при длине погрузочных путей 1 км требуются несколько повышенные капиталовложения в железнодорожный транспорт, зато при длине 1,5 км увеличиваются пробеги по путям и ухудшается использование подвижного состава, т. е. повышается себестоимость перевозки.

В связи с тем что капиталовложения увеличиваются незначительно, рекомендуется длина погрузочного пути как оптимальная 1 км, а следовательно, расстояния между постоянными путями 2 км.

Наличие на торфоучастках ряда осушительных канав, противопожарной и промводоснабжения сетей требуют при укладке путей на пересечениях сооружения мостов и труб.

Рациональная схема путей должна иметь минимальное количество таких пересечений.

Типовые схемы постоянных путей

Основные схемы постоянных путей — тупиковая, кольцевая и комбинированная (рис. 2-25). Тупиковая схема состоит из одного или нескольких магистральных путей, от которых отходят тупиковые пути. Магистральные пути укладываются или посередине отдельных участков при больших размерах последних, или по границе при узких участках. В первом случае тупиковые пути располагаются по обе стороны магистрального пути, а во втором случае — в одну. Кольцевая схема путей состоит из ряда путей, соединенных в общую систему, где каждая пара путей представляет кольцо. Пути при кольцевой схеме укладываются по границам технологических участков. Комбинированная схема путей представляет сочетание тупиковой и кольцевой схем.

Применение той или иной схемы пути зависит от конфигурации производственных участков и размеров движения.

Кольцевая схема обеспечивает большую пропускную способность путей, повышает коэффициент использования погрузочных машин и создает большую маневренность

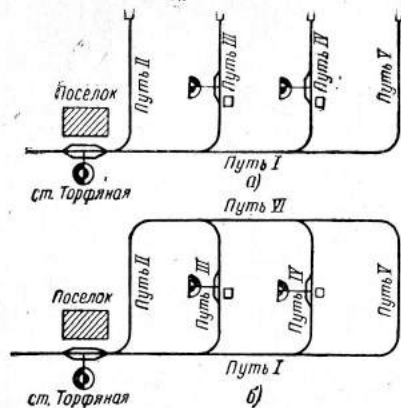


Рис. 2-25. Схемы постоянных путей.
а — тупиковая; б — кольцевая.

ность. Недостатком ее является несколько большая протяженность путей по сравнению с тупиковой схемой.

На крупных торфопредприятиях с большим движением применяются кольцевые и комбинированные схемы постоянных путей.

Схемы путей при различных способах добычи торфа

а) Схема путей при фрезерном способе добычи торфа

Уборка фрезерного торфа в настоящее время производится в караваны при помощи следующих машин:

- 1) уборочных машин типов УМПФ и БПФ;
- 2) перевалочно-уборочных машин УПФ и ФПУ.

При уборке торфа машинами УМПФ и БПФ караваны торфа располагаются у валовых канав или с двух сторон в середине части производственного участка, или с одной у границ участков. Каждая пара караванов находится между собой на расстоянии, соответствующем расстоянию между валовыми канавами, и составляет в большинстве случаев 500 м.

Караваны при уборке этими машинами достаточно мощные, расстояние между парными рядами их значи-

тельное. Схема путей состоит из постоянных соединительных и временных погрузочных путей (рис. 2-26,а). Постоянные пути, к которым будут примыкать погрузочные пути, располагаются между собой на расстоянии 2 км, перпендикулярно караванам, чем обеспечивается укладка погрузочных путей длиной по 1 км. Постоянные пути, уложенные параллельно между собой, объединяются магистральным постоянным путем на границе торфомассива.

Уборка торфа машинами УПФ и ФПУ производится в караваны, располагаемые на расстоянии 180 м между собой, вдоль картовых канав. В настоящее время проектируются схемы расположения караванов с расстоянием между ними до 360 м. Караваны при этом способе уборки располагаются перпендикулярно валовым канавам. Схема путей в зависимости от конфигурации торфомассива устраивается в сочетании постоянных соединительных и погрузочных путей или в сочетании постоянных, временных соединительных и погрузочных.

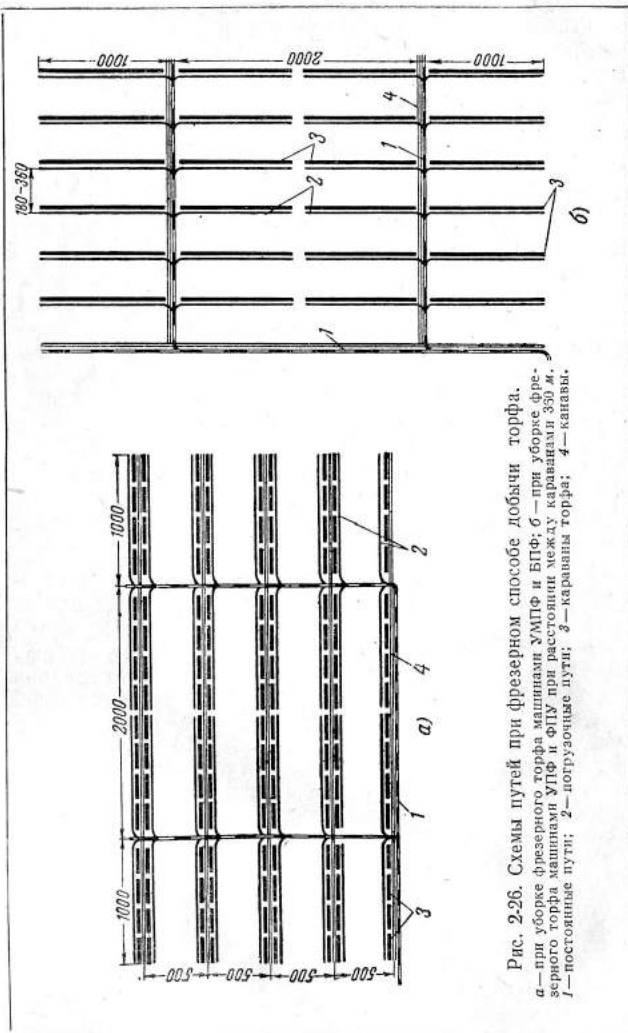
Первая схема применяется при больших размерах торфомассива как по длине, так и по ширине.

Вторая схема применяется при узких вытянутых торфомассивах.

Первая схема состоит из ряда параллельных постоянных путей на расстоянии 2—3 км, объединенных между собой соединительным путем. От постоянных путей вдоль караванов укладываются погрузочные пути (рис. 2-26,б). Вторая схема имеет постоянный путь по границе торфомассива, и от него через 2 км укладываются в период вывозки временные соединительные пути. От последних отходят погрузочные пути. При фрезерном способе добычи, кроме того, в пределах торфомассива должны быть уложены постоянные пути к полевым гаражам для обеспечения подвоза горючего, оборудования и людей в период работы.

б) Схемы путей при экскаваторном способе добычи торфа

При экскаваторном способе добычи торфа уборка его производится комплектом машин УКБ—СКС. Караваны торфа укладываются по границам поля стилки торфа на



данный год. По мере выработки карьера границы стили отодвигаются, а следовательно, и местоположение караванов также ежегодно меняется.

При экскаваторном способе добычи торфа постоянные пути укладываются следующим образом. Один путь

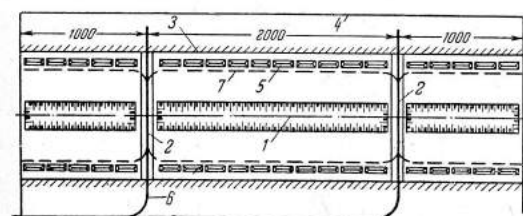


Рис. 2-27. Схема путей при экскаваторном способе добычи торфа.
 1 — ось карьера; 2 — дамба; 3 — граница выработки; 4 — граница последнего года стили; 5 — караваны; 6 — постоянные пути; 7 — погрузочные пути.

располагается с одной стороны карьера вдоль границы последнего года стили, а от него идут туликовые пути, пересекая карьер через каждые 2—3 км. От последних укладываются погрузочные пути, имеющие каждый длину 1—1,5 км (рис. 2-27).

в) Пересечения путей с каналами и проезды

Из рассмотрения схем путей видно, что пути идут преимущественно рядом с каналами и имеют повороты в местах, где каналы соединяются между собой.

Пересечения путей с каналами в местах поворотов представляют иногда довольно сложный узел.

Самое простое пересечение осуществляется, когда путь и канал взаимно перпендикулярны. В остальных случаях наиболее целесообразно делать отводы или переломы каналов в плане, обеспечивая по возможности перпендикулярное пересечение.

На рис. 2-28 показана конструкция проезда для внутримассивных путей для проезда торфоуборочных машин.

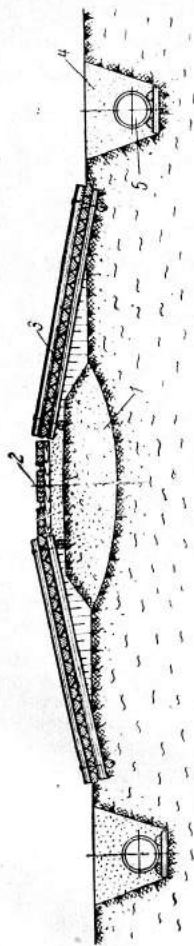


Рис. 2-28. Переезд через железнодорожные пути для торфоборочных машин.
1 — насыпь; 2 — бруссы; 3 — пластины; 4 — пески; 5 — труба.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

3-1. НЕИСПРАВНОСТИ ПУТЕЙ

Причины, вызывающие расстройство пути

По железнодорожным путям движутся поезда с большими скоростями и большими нагрузками, вызывая большое напряжение в нем, при этом путь находится под открытым небом и на него действуют вода, снег, жара и холод.

Таким образом, железнодорожный путь как инженерное сооружение работает напряженно и в тяжелых условиях. Конструкция пути недостаточно совершенна, поэтому при отсутствии надлежащего ухода за ним возникают его расстройства.

Основными причинами, вызывающими расстройство пути, являются вертикальные и горизонтальные силы, действующие от подвижного состава на путь и атмосферные явления.

Ниже рассматриваются деформации и расстройства пути по конструктивным элементам.

Деформации и расстройство земляного полотна

а) Деформация земляного полотна на минеральном основании

К деформациям земляного полотна на минеральном основании относятся обрушения, балластные корыта, сплывы, размывы и пучины. Обрушения (рис. 3-1) происходят вследствие разных причин: большой крутизны откосов, превышающей угол естественного откоса; неправильной укладки грунта при сооружении земляного полотна; большого насыщения тела насыпи водой, благодаря чему уменьшаются внутренние силы сцепления грунта.

Сплывы откосов насыпей и выемок происходят в результате пропитывания тела насыпи или выемки водой и, следовательно, уменьшения угла естественного откоса.

Балластные корыта (рис. 3-2) — получаются вследствие вдавливания балласта в верхнюю площадку земля-

ного полотна в продольном и поперечном направлениях, при неравномерной передаче, воспринимаемой балластным слоем от шпал, давления на земляное полотно и в результате застоя воды, собирающейся во впадинах.



Рис. 3-1. Схема обрушения насыпи.

Размыв насыпи наблюдается при отсутствии укрепления откосов со стороны подпора воды и при наличии течения ее с большими скоростями, а также под влиянием атмосферных осадков.

Пучины — местные возвышения земляного полотна в виде горбов, образующиеся при наличии в полотне балластных корыт или грунтовой воды (при капиллярно-

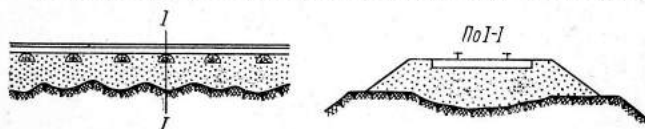


Рис. 3-2. Схема балластных корыт.

сти или неправильном водотводе с поверхности полотна), при замерзании ее в зимнее время.

Пучины бывают верховые и коренные.

Верховые пучины образуются главным образом от наличия балластных корыт, застоя поверхностной воды на полотне и вследствие плохого качества балласта.

Коренные пучины обычно бывают в выемках при наличии водонасыщенного грунта выше уровня промерзания.

б) Деформация торфяного основания

Торфяной грунт является слабым основанием, поэтому деформация его под действием нагрузки влияет на устойчивость земляного полотна.

Основными видами деформации основания являются: усадка торфа, сжатие, изгиб и растяжение верхнего

слоя, наконец, растекание и разрыв торфяного слоя и перекосы.

Усадка торфа происходит вследствие осушения торфяного массива.

Величина усадки зависит от глубины осушительных каналов, типа торфяной залежи, степени влажности и времени года.

В отдельных случаях величина усадки доходит до 30% от глубины торфозалежи.

Под насыпью усадка происходит быстрее.

После усадки плотность торфяной залежи увеличивается, что делает ее более устойчивой. Сжатие торфяной залежи происходит под давлением насыпи за счет выжимания воды из торфяной залежи. Наибольшее сжатие происходит в верхних слоях залежи, в период строительства насыпи. Величина сжатия зависит от величины давления насыпи и подвижного состава, интенсивности движения, срока эксплуатации пути, степени осушения и ряда других факторов и по данным полученных разрезов на существующих торфопредприятиях зависит от глубины залежи.

Одновременно со сжатием происходят изгиб и растяжение в верхней части торфяной залежи.

Растекание и разрыв происходят в том случае, когда давление на торфяное основание превышает допускаемое; при этом наблюдается выдавливание торфа в осушительных каналах со стороны насыпи и погружение насыпи в торфяную залежь. Перекосы основания имеют место при неравномерном осушении его с обеих сторон полотна, а также неодинаковой сопротивляемости его давлению (наличие пустот). Например, при близком расположении полотна к карьру происходит быстрое осушение основания со стороны карьера, в результате чего эта сторона оседает больше другой и происходит перекося основания.

в) Деформация насыпей на торфяном основании

Основные виды деформаций насыпей на торфяном основании — осадка, растекание или расползание, перекосы, размыв, пучины, корыта, выдувание и срыв откосов.

Осадка (опускание) насыпей — самое распространенное явление и происходит вследствие сжатия и усадки торфяного основания. Осадка имеет место во всех случаях, когда насыпь отсыпана непосредственно на поверхность торфозалежи.

Ввиду неоднородности торфяного основания глубина осадки различна на протяжении пути, поэтому в про-

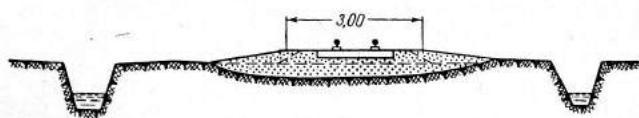


Рис. 3-3. Схема насыпи с расползанием откосов.

долном направлении наблюдается волнообразный профиль полотна, что отражается на плавности хода поезда. По мере сжатия основания и осадки насыпи, а также в результате наличия грунтовой воды у подошвы насыпи происходит расползание насыпи и откосов (рис. 3-3). Перекосы насыпи в поперечном направлении происходят вследствие перекосов основания и местных его прогибов.

Пучины, как было уже отмечено выше, бывают верховые и коренные. Наиболее часто на торфозалежах встречаются верховые пучины.

Неисправности верхнего строения пути

К расстройству и неисправностям верхнего строения пути относятся угон рельсов, просадки (толчки и перекосы), искривление пути в плане, пучины, расплющивание и износ рельсов, гниение и механический износ шпал.

Просадки пути — это местные осадки под обеими нитками рельсов или под одной стороной.

В первом случае получаются при движении поезда толчки, а во втором случае перекосы, вызывающие боковое качение подвижного состава. Причиной просядок служит главным образом вода, которая своевременно не отводится балластным слоем при загрязнении последнего или плохом качестве его.

Искривление пути в плане является результатом наличия неправильной подуклонки, ширины колеи, просядок пути и др.

Пучины представляют собой местное поднятие балластного слоя в результате замерзания воды, находящейся в балластном слое.

Износ головки рельсов происходит под действием сил трения, возникающих между колесами и рельсами. Расплющивание головок рельсов происходит в стыках от удара колес при недостаточном креплении стыка и недостаточной подбивке балластом стыковых шпал.

Шпалы, не пропитанные антисептиками или имеющие трещины и повреждения, подвергаются гниению, а под действием сил трения между подошвой рельса или подкладкой истираются, и волокна перерезаются, а костыльные отверстия разрабатываются.

Неисправности искусственных сооружений

К расстройству и неисправностям искусственных сооружений относятся следующие:

угон мостовых брусьев вследствие недостаточного закрепления пути от угона;

загнивание отдельных элементов деревянных мостов и лотков (происходит во всех местах, где имеются застой воды, наличие трещин, наличие грязи и мусора);

неплотное прилегание врубок вследствие усыхания дерева или обмятия;

ослабление болтовых креплений хомутов и тяг ввиду неплотного закрепления элементов моста и их перекосы, ржавление металлических частей пролетных строений вследствие несвоевременной очистки металла от грязи и окраски;

повреждения струнаправляющих дамб и размыв опор (наблюдается при недостаточном укреплении дамб и наличии больших скоростей воды, а также недостаточно-сти отверстия моста);

размыв откосов у выходного оголовка труб вследствие недостаточного укрепления и наличия больших скоростей.

3-2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПУТЕВЫХ РАБОТ

Железнодорожные пути торфопредприятий должны содержаться в полном порядке согласно утвержденным чертежам, стандартам и нормам.

По своему состоянию путь должен обеспечивать без-

опасное, плавное (без толчков) движение поездов с установленными на них максимальными скоростями.

Выполнение этого требования достигается повседневным плановым уходом и надзором за путями, т. е. текущим их содержанием.

Кроме текущего содержания путей, производятся плановые ремонты, имеющие значительный объем работ и выполняемые в теплое время года отдельными путевыми колоннами. К этим ремонтам относятся капитальный и средний ремонты.

Таким образом, путевые работы на железных дорогах торфопредприятий делятся на три категории:

- 1) текущее содержание пути;
- 2) средний ремонт ж.-д. пути;
- 3) капитальный ремонт ж.-д. пути.

При капитальном ремонте ж.-д. путей предусматривается производство следующих работ: разгонка зазоров; полная смена рельсов, накладок, болтов на новые; смена шпал на новые (пропитанные антисептиками) в количестве не менее 1 100 шт. на 1 км пути; постановка подкладок (в первую очередь на участках пути, предназначенных для пропуска локомотивов с нагрузкой от оси более 4 т); смена стрелочных переводов с брусками на новые; изготовление новых снеговых щитов в размере полной потребности или устройство постоянной снегозащиты; подъемка на балласт до проектных отметок; постановка противоугонов; ремонт переездов и водопропускных устройств (труб, лотков, мостов с пролетами до 6 м); очистка и ремонт водоотводных канав; смена или ремонт путевых знаков и прочие работы по приведению ж.-д. пути в порядок (рубка кустарника, ополка травы, исправление земляного полотна и т. д.).

При производстве среднего ремонта ж.-д. путей предусматривается частичная замена рельсов старогонными отремонтированными; частичная смена и ремонт скреплений и шпал; подъемка и выправка пути; постановка противоугонов; разгонка зазоров; ремонт снегозащиты; ремонт и очистка водоотводных канав и водопропускных устройств; очистка пути, рубка кустарника, ополка травы и прочие работы по приведению пути в порядок.

При текущем содержании пути работы делятся на две очереди.

К первой очереди относятся работы, угрожающие безопасности движения, как то: смена лопнувших рельсов, исправление недопустимых отклонений от норм в отношении ширины колеи и возвышений рельсовых ниток одной над другой и ликвидация опасных толчков. Эти работы выполняются немедленно.

К второй очереди относятся планово-предупредительные работы, которые видоизменяются по времени года.

3.3. ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПУТЕЙ

Задача текущего содержания путей

Основная задача текущего содержания путей — предупредить появление неисправностей.

Для предупреждения появления неисправности должны производиться работы:

- а) по устранению причин, которые могут вызвать неисправности;
- б) по обеспечению продолжительных сроков службы всех элементов пути;
- в) по текущей смене отдельных, приходящих в негодность элементов пути;
- г) по обеспечению чистоты и опрятности пути.

Выполнение этих требований обеспечивает безопасное, плавное движение поездов с установленными максимальными скоростями.

Текущее содержание пути осуществляется ежедневно путевыми рабочими, объединенными в рабочие отделения и околотки, возглавляемые дорожными мастерами.

В зависимости от протяжения путей и их грузонапряженности определяется количество путевых рабочих отделений и околотков.

Содержание земляного полотна

Основной причиной расстройства земляного полотна является вода, поэтому основные мероприятия по предупреждению разрушений сводятся к борьбе с действием воды на полотно.

Необходимо, чтобы все водоотводные сооружения (кюветы, нагорные каналы, осушительные каналы, лот-

ки и т. п.) работали исправно, для чего производится очистка их от засорения и укрепление дна и откосов в случае размыва.

Сплывы, углубления и ямы должны заполняться однородным грунтом с утрамбовкой.

При оползнях земляного полотна проводятся мероприятия по осушению основания земляного полотна, а в необходимых случаях устраивается дренаж.

В местах земляного полотна, подверженных образованию пучин, производится отвод или понижение грунтовых вод, и как наиболее эффективное мероприятие замена пучинистого грунта дренирующим грунтом.

Обочины земляного полотна должны содержаться в чистоте и иметь уклон в сторону откоса; трава и мусор должны убираться с полотна в целях своевременного просыхания и стока воды.

При осадке и других деформациях земляного полотна, происходящих на торфяной залежи, производится досыпка балластом и подъемка верхнего строения пути до первоначальных отметок.

Содержание верхнего строения пути

Верхнее строение пути — рельсы, шпалы, крепления и балласт — непосредственно воспринимают вертикальные и горизонтальные силы, возникающие при движении поезда.

Эти силы и вызывают расстройство пути, поэтому основные мероприятия должны быть направлены на обеспечение устойчивости конструкции пути.

Путь должен быть надежно закреплен от угона установкой необходимого количества противоугонов, а в повседневном уходе необходимо укреплять ослабевшие и заменять неработающие противоугоны.

Своевременно должны добываться костыли и подтягиваться болты, а негодные заменяться новыми.

Обнаруженные лопнувшие рельсы и крепления должны немедленно заменяться исправными. Балластная призма должна иметь установленные размеры. Междущпальные ящики должны быть полностью засыпаны балластом и уплотнены. Нужно своевременно производить очистку рельсов, шпал и балластной призмы от торфа и мусора, а в необходимых случаях производить вырезку и замену загрязненного балласта.

Шпалы, уложенные по эююре, не должны сдвигаться или кантоваться. Шпалы нужно своевременно подбивать, устранять чрезмерные зазоры, прогиб накладок «ступенек» в стыках и застой воды на балластной призме.

Для предупреждения расстройства пути в плане, а также уширения или сужения рельсовой колеи необходимо своевременно заменять изношенные костыли и подкладки, устранять появляющиеся отступления по ширине колеи и положению пути в плане (углы, извилины, отбои), не допускать переуклонки и разуклонки рельсов,

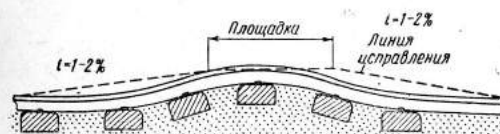


Рис. 3-4. Схема исправления пути на пучинах.

забега стыков, толчков, перекосов, разжижений балласта и выплесков.

Кривые участки пути в плане должны своевременно проверяться и при необходимости выправляться.

В зимнее время при образовании пучин путь должен исправляться. Наличие мест, подверженных пучению, требует постоянного наблюдения за их состоянием и при появлении пучин немедленного устройства плавных въездов и съездов (отводов) для безопасного пропуска поездов (рис. 3-4).

Отвод на пучинах устраивается с уклоном 1—2%, а между отводами на горбах делается площадка длиной не менее 10 м.

Устройство отвода и площадки осуществляется постановкой пучинных карточек толщиной от 5 до 25 мм и пучинных башмаков толщиной от 30 до 100 мм (рис. 3-5).

Скрепление рельсов со шпалами и пучинными карточками и башмаками производится пучинными костылями.

Содержать путь в исправности и обеспечивать безопасность движения на участках, подверженных пучению.

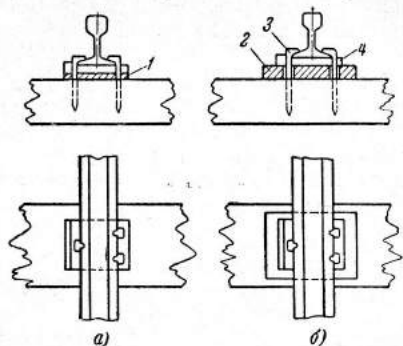


Рис. 3-5. Схема крепления рельсов со шпалами на пучинах.

а — на карточках; б — на башмаках;
1 — карточка; 2 — башмак; 3 — удлиненный костыль; 4 — подкладка.

нию, представляет большие трудности, поэтому должны быть приняты меры к ликвидации причин, вызывающих появления пучин.

Содержание искусственных сооружений

Искусственные сооружения — мосты, лотки, трубы и путепроводы — должны находиться под постоянным надзором за их состоянием.

Для предупреждения повреждений искусственных сооружений во время прохода весенних вод производится осенью расчистка русла у мостов малых отверстий и у труб с вырубкой кустарника на 30 м выше и ниже сооружения.

Отверстия труб на зиму закрываются. Весной, до наступления таяния, очищаются от снега русла малых искусственных сооружений, окальвается лед вокруг опор и ледорезов. В период ледохода организуется наблюдение за прохождением его и проводятся работы по предупреждению ледяных заторов в районе моста.

Мостовое полотно должно содержаться в исправно-

сти и соответствии по чертежу. Мостовые брусья и стыки должны быть уложены по наугольнику, все лапчатые болты и стыковые должны быть постоянно плотно подтянуты.

Металлические пролетные строения мостов тщательно и систематически очищаются от грязи и мусора, а зимой от снега и своевременно окрашиваются для предупреждения ржавления.

Деревянные мосты необходимо предохранять от гниения, для чего очищать от грязи и мусора, обеспечивать плотное сопряжение элементов моста, не допускать скопления воды.

Местность вокруг моста на протяжении 30 м должна быть очищена от сухого кустарника, валежника и прочего мусора.

Защита путей от снега

Доставка торфа должна производиться бесперебойно зимой и летом. В зимнее время транспорт по ряду причин работает более напряженно. Для обеспечения бесперебойной работы его в этот период необходимо, помимо своевременного ремонта пути и подвижного состава, не допускать образования снежных заносов на перегонах и станциях.

При снегопаде путь покрывается ровным рыхлым слоем снега, что не представляет собой опасности для движения поездов. При метелях образуются плотные отложения снега, которые препятствуют движению поезда даже при малой толщине снегового покрова (0,5 м). Снежным заносам подвержены: выемки, нулевые места и насыпи малой высоты, проходящие в открытой местности.

Для защиты путей от снежных заносов применяются снеговые щиты, живые насаждения и веточная защита.

Практика эксплуатации нормальных решетчатых щитов показала, что их снегосборная способность до перестановки равна в среднем 25—35 м³/пог. м при перпендикулярных ветрах и 10—15 м³/пог. м при косых ветрах.

Незначительная снегосборная способность этого типа щитов вызывает частую их перестановку.

Быстрая зарабатываемость этих щитов объясняется тем, что вершина снежного вала, образующегося за щи-

товой линией, находится в непосредственной близости от щитов.

В 1955 г. была предложена новая конструкция щита с разреженной нижней частью (рис. 3-6).

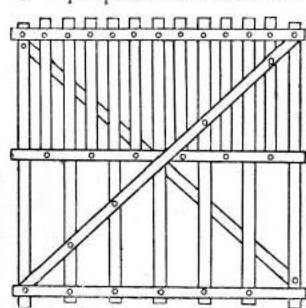


Рис. 3-6. Снеговой щит разреженный.

Благодаря увеличению просветов в нижней части меняется режим движения снеговетрового потока, что способствует отложению снежного вала на большем расстоянии от щитов (рис. 3-7).

Такое формирование снежного вала не вызывает быстрой заносимости щитов и в связи с этим не требуется их перестановка.

Щиты устанавливаются на расстоянии 30—50 м от оси пути в каждую сторону.

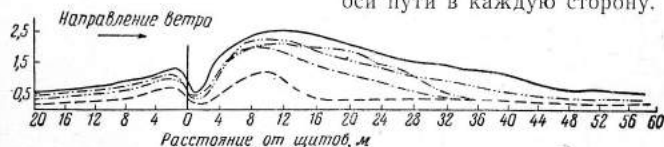


Рис. 3-7. Схема отложения снега у щита.

3-4. КАПИТАЛЬНЫЙ И СРЕДНИЙ РЕМОНТ ПУТИ

Ремонт земляного полотна и водоотводных устройств

Ремонт земляного полотна и водоотводных устройств заключается в устранении явлений деформации и имеющих болезней земляного полотна.

Так как деформации и болезни земляного полотна вызываются главным образом действием воды, мероприятия по оздоровлению его направляются на борьбу с водой.

Ниже дается перечень часто встречающихся неисправностей земляного полотна и способы их ремонта.

Балластные корыта. Ликвидация влияния балластных корыт производится путем устройства попе-

речных дренажей или дренажных трубок, при помощи которых обеспечивается выпуск воды.

В отдельных случаях делается вырезка грунта ниже дна корыта на 0,1—0,2 м и замена его дренирующим грунтом.

Коренные пучины. Для устранения пучинообразований земляного полотна производятся следующие мероприятия:

понижение уровня грунтовых вод ниже горизонта промерзания путем устройства соответствующего дренажа;

прекращение доступа грунтовых вод путем устройства дренажа или лотков;

замена пучинистого грунта дренирующим;

уменьшение глубины промерзания грунта (достигается устройством под балластным слоем шлаковой подушки).

Применение того или иного мероприятия зависит от характера мест, подверженных пучинообразованию.

Осадка земляного полотна. Это явление на путях, уложенных на торфяной залежи, имеет самое большое распространение.

Для приведения земляного полотна в нормальное состояние производится досыпка грунта с балластировкой и подъемкой пути до проектных отметок.

Для обеспечения нормальной работы водоотводных устройств производится прочистка и углубление канав, укрепление дна и откосов и т. п. работы.

Другие виды деформаций земляного полотна, как-то: провалы, размывы, оползни и т. п. исправляются немедленно, не ожидая времени производства капитального или среднего ремонта.

Ремонт верхнего строения пути

Ремонт верхнего строения пути заключается в сплошной замене пришедших в негодность элементов верхнего строения пути (рельсов, накладок, болтов, шпал и стрелочных переводов) при капитальном ремонте и в частичной замене при среднем ремонте и подъемке пути на балласт.

Одновременно с этими работами производятся разгонка рельсов, дополнительная установка противоугонов и подкладок и ремонт переездов.

Ниже дается краткая характеристика основных видов ремонтных работ.

Разгонка зазоров. Для установления участков, подлежащих разгонке, делается натурный промер всех зазоров, а затем составляется ведомость или график накопления зазоров, на основе которых и определяются зоны и величина передвижки рельсов.

Для производства разгонки зазоров применяются ударные, винтовые и гидравлические приборы.

Наиболее совершенным и экономичным является гидравлический разгонщик, который в последнее время получает широкое распространение.

Смена рельсов, креплений и шпал. Работы по сплошной смене рельсов, креплений и шпал могут производиться при закрытом перегоне для движения и в «окно» (перерывы в движении).

В первом случае смена рельсов, креплений и шпал осуществляется целыми звеньями при помощи путеукладчиков.

Во втором случае работы производятся раздельным способом, т. е. вначале меняются рельсы, а затем шпалы. Рельсы меняются плетями длиной 50—100 м.

Работа в «окно» производится с ограждением сигналами остановки.

Подъемка пути на балласт. При капитальном ремонте путей балластировка производится сплошная с подъемкой пути до проектных отметок.

При среднем ремонте балластировка путей производится сплошная с подъемкой на небольшую высоту или в отдельных местах.

Выполнение работ по подъемке пути на балласт без перерыва движения производится с ограждением сигналами остановки.

До начала подъемки пути на балласт должна быть произведена смена шпал, подвезен и разгружен балласт в необходимом количестве и выставлены колья, показывающие высоту подъемки.

До последнего времени подъемка пути на балласт осуществляется с применением путеподемных тележек и домкратов.

Путеподемником или домкратами звенья в количестве двух (рельсы со шпалами) поднимаются поочередно (вывешиваются) на требуемую высоту, закрепляют-

ся подштопкой, затем делается плавный отвод с поднятых звеньев на неподнятые.

После подштопки производится подбивка шпал. На подбивке шпал применяются электрошпалоподбойки.

После обкатки пути поездами производится окончательная выправка его по уровню и шаблону с необходимой выверкой, рихтовкой и оправкой балластной призмы.

3.5. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СОДЕРЖАНИЮ И РЕМОНТУ ПУТЕЙ

Текущее содержание пути

Транспорт торфяной промышленности обслуживается или транспортными управлениями, объединяющими несколько торфопредприятий, связанных непрерывной железнодорожной сетью и имеющими большое протяжение путей, или транспортными отделами, обслуживающими, как правило, отдельное торфопредприятие и имеющие незначительное протяжение путей.

В соответствии с этим и организационная структура и состояние механизации путевых работ различно. Если в транспортных управлениях и осуществляется содержание и ремонт путей с применением механизмов, то в транспортных отделах торфопредприятий основные работы механизированы слабо.

Основной производственной единицей путевого хозяйства является околоток протяженностью 20—50 км, возглавляемый дорожным мастером. Околоток делится на 3—5 рабочих отделений, которые обслуживаются путевыми бригадами.

В настоящее время текущее содержание производится одновременно на широком фронте по всем рабочим отделениям.

Для улучшения существующей организации работ и возможности внедрения механизмов при текущем содержании путей целесообразно в транспортных управлениях создание специализированных бригад по шпально-балластным работам, оснащенных машинами и механизмами.

В целях повышения труда в бригадах отделения как в транспортных управлениях, так и в транспортных отделах целесообразно объединить два рабочих отделения с организацией в них двух специализированных звеньев.

Одно звено должно заниматься устранением расстройств пути по уровню и одиночной замене шпал. Другое звено должно заниматься рихтовкой и перешивкой пути; сменой рельсов и скреплений и металлических частей стрелочных переводов; разгонкой зазоров и закреплением пути от угона.

Выполнение работ по текущему содержанию пути при вышеуказанной структуре осуществляется следующим образом.

Укрупненная механизированная бригада производит работы по графику в течение всего сезона, при этом в первую очередь обслуживаются участки с большой грузонапряженностью.

Сдвоенная бригада рабочих отделений обеспечивает выполнение неотложных работ в пределах сдвоенного рабочего отделения. Руководство сдвоенной бригадой осуществляется одним из бригадиров.

На текущем содержании путей эти бригады и звенья должны быть оснащены соответствующими механизмами и механизированным инструментом.

Ремонты путей

Капитальный и средний ремонт пути на транспортных хозяйствах, имеющих протяжение пути более 100 км, осуществляется путевыми колоннами, состоящими из трех бригад — рельсовой, подъемочной и отделочной — под руководством начальника колонны, дорожного мастера и бригадиров пути.

Количество рабочих в бригаде определяется объемом работ и степенью механизации. Распределение работ между бригадами, осуществляемое, например, в Черноморском Транспортном Управлении, приведено ниже.

Наименование бригады	Наименование выполняемых работ
Рельсовая бригада	Смена рельсов и шпал, разгонка зазоров, постановка противоугонов и перешивка пути
Подъемочная бригада	Подъемка пути на балласт, подштопка, засыпка балластом ящиков и грубая опривка балластной призмы
Отделочная бригада	Вывеска пути, подбивка шпал, окончательная опривка балластной призмы

Состав колонны и ее оснащение машинами и механизмами определяется при производстве капитального или среднего ремонта объемом работ.

Для транспортных хозяйств с небольшим протяжением путей рекомендуется организация передвижных механизированных ремонтных бригад с обслуживанием ряда торфопредприятий. Эти бригады должны быть соответственно оснащены машинами и механизмами.

Внедрение механизированного способа производства путевых работ дает значительный экономический эффект и повышает качество ремонтов. Так, например, комплексная механизация капитального ремонта путей, осуществляемая на Шатурском транспортном управлении, дает сокращение затрат труда в 2 раза и повышает производительность труда в 2,5 раза. Бригада в 13 чел. капитальный ремонт 1 км пути осуществляет за 10 дней.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ПУТЕВЫЕ МАШИНЫ, СТАНКИ И ПРИБОРЫ

4.1. МАШИНЫ ДЛЯ УКЛАДКИ И ПЕРЕУКЛАДКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

Начиная с 1951 г., на торфопредприятиях для переукладки временных путей применяются путепереукладчики типа ППР, изготовляемые Демиковским машиностроительным заводом.

Путепереукладчик ППР представляет собой поезд, состоящий из самоходной электростанции, головного крана и четырех платформ.

От электростанции через весь поезд проложены силовые, осветительные и сигнализационные провода, заключенные в трубки, а между платформами — в гибкие резиновые шланги.

Путепереукладчик имеет длину 57,5 м и передвигается со скоростью от 2,5 до 15 км/ч. Минимальный радиус укладываемого пути равен 50 м.

Техническая производительность на переукладке в смену равна до 500 пог. м пути.

В настоящее время на некоторых торфопредприятиях путепереукладчики имеют буксы с роликовыми подшипниками, благодаря чему появилась возможность уве-

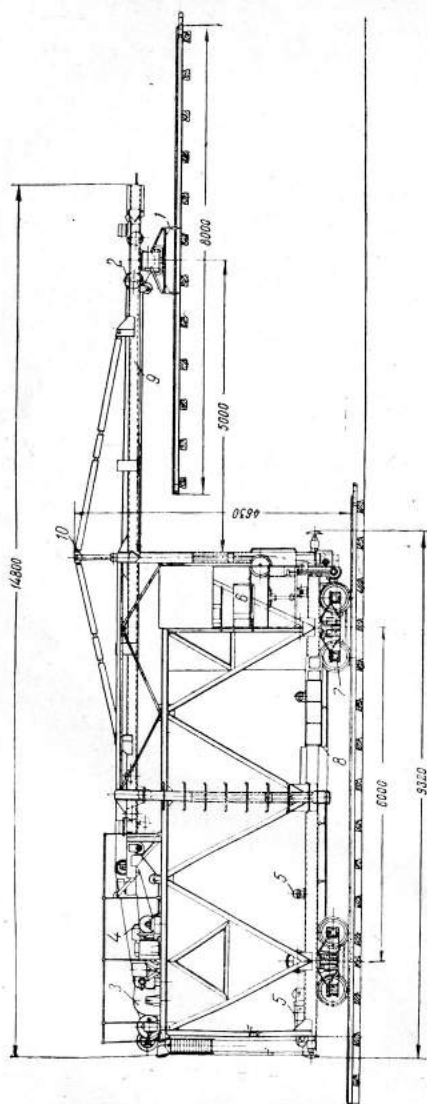


Рис. 4-2. Головной кран.
1 — захват; 2 — грузовой тележка; 3 — грузоподъемная лебедка; 4 — тяговая лебедка; 5 — ролик и зажимы; 6 — ролик и зажимы; 7 — тележка; 8 — рама; 9 — стрела; 10 — шпатель.

Работа путепереуладчика на перекладине погрузочных путей состоит из трех операций — разборка пути, транспортировка путевых звеньев и укладка пути.

Разборка пути осуществляется следующим образом. Кран устанавливается перед звеном, предназначенным для разборки и погрузки на путепереуладчик, и закрепляется тормозными башмаками. Затем производится снятие двух болтов и ослабление двух других болтов, соединяющих это звено со следующим звеном.

Одновременно захват опускается на звено и лапы его автоматически захватывают подошвы рельсов. После

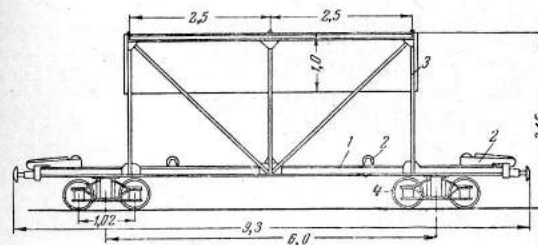


Рис. 4-3. Промежуточная платформа.
1 — рама; 2 — ролики с зажимами; 3 — предохранительные конструкции; 4 — тележки.

этого звена, несколько поднятое и выведенное из накладок, поднимается на необходимую высоту и передвигается на площадку крана, где оно и опускается.

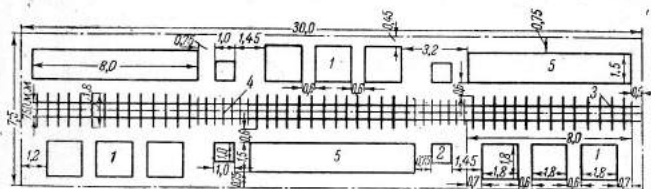
Нижнее звено в пакете, содержащем девять звеньев, должно находиться в перевернутом положении, т. е. рельсами вниз, а шпалами вверх, с тем, чтобы можно было передвигать пакеты с головного крана на платформы и обратно при укладке.

Для переворачивания звена применяются специальные цепи.

При помощи захвата и цепей осуществляется поворот звена. После поворота звено поднимается и укладывается на роликовый транспортер, где закрепляется винтовыми зажимами.

Для разборки следующего звена путепереуладчик передвигается на длину одного звена, и цикл разборки по-

Передвижение пакетов звеньев с головного крана на платформы осуществляется на прямом участке пути с помощью лебедки пакетоподачи и канатов. Лебедка имеет два барабана: левый — для подачи пакетов при разборке пути и правый — для передачи пакетов при укладке пути.



1—шпалы; 2—скрепления; 3—собранный пакет звеньев; 4—погрузочный путь;
5—штабель рельсов.

Укладка пути производится следующим образом. С головного крана, установленного на последнем уложенном звене или на конце стрелки примыкания, при помощи захвата поднимается и выносятся звено.

Захват возвращается за следующим звеном, а путе-
переукаладчик после стыкования передвигается на длину
удоженого звена, и операция по укладке пути повто-
ряется до нижнего звена пакета. Нижнее звено, снятое
с головного крана на землю, переворачивается и затем
укладывается описанным порядком.

Путепереукладчик обслуживается бригадой из 6—7 чел.

В 1960 г. Демиховским машиностроительным заводом изготовлен опытный экземпляр путепереуладчика типа ППР-3, который проходит испытания в Шатурском транспортном управлении.

Самоходная электростанция путепереукладчика выполнена кузовного типа с генератором типа СГ-35/6 и электродвигателем для передвижения мощностью 35 кВт. Лебедка пакетоподачи вынесена на платформу. В кузове СЭП (самоходной электроподстанции) имеется помещение для бригады.

Промежуточные платформы имеют боковые стенки в виде треугольника раскосной системы. Платформы между собой соединены трехосными тележками на роликовых подшипниках.

Применение путепереукладчиков заменяет ручной труд и уменьшает стоимость перекладки пути. Если при ручной перекладке 1 км пути затрачивалось до 250 чел.-дней и стоимость составляла до 0,9 тыс. руб., то при механизированной перекладке на эту же работу затрачивается до 80 чел.-дней и стоимость ее составляет не более 0,3 тыс. руб.

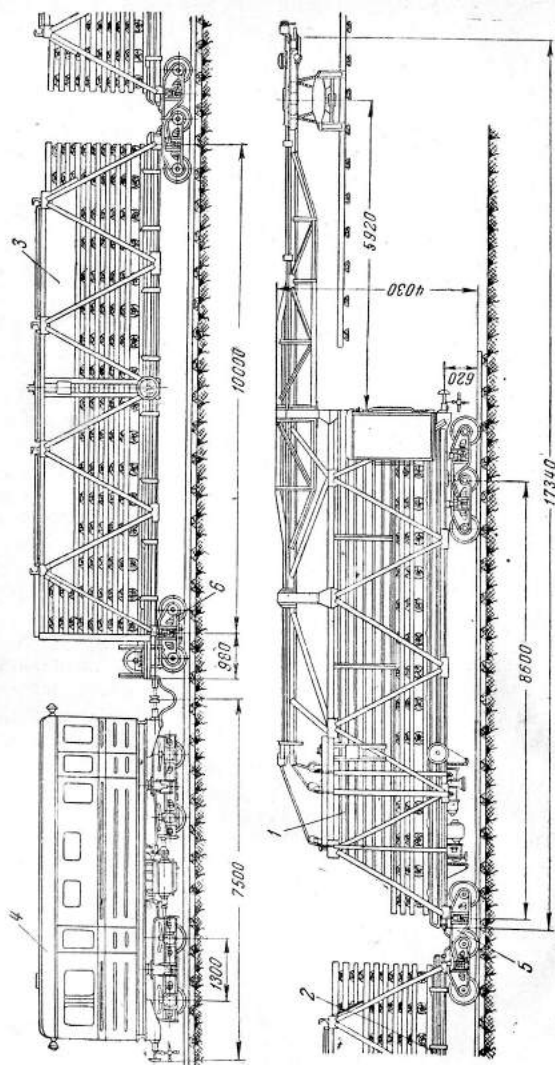


Рис. 4-5. Схема путеукладчика ППР-3.
1 — головной кран; 2 — промежуточная платформа; 3 — концевая платформа; 4 — самоходная электростанция; 5 — тележка трехосная; 6 — тележка двухосная.

4.2. МАШИНЫ ДЛЯ ОТСЫПКИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И БАЛЛАСТИРОВКА ПУТЕЙ

Процесс сооружения земляного полотна, отсыпaeмoгo на торфяную залежь, а также балластировка путей состоит из следующих операций: а) разработка и погрузка грунта или балласта в карьере, б) транспортирование грунта или балласта, в) разгрузка грунта или балласта, г) подъемка пути и уборка грунта или балласта в путь.

На разработке и погрузке грунта и балласта применяются экскаваторы различных марок с емкостью ковша 0,5—1,0 м³.

Для транспортирования грунта из карьера до места разгрузки применяются четырехосные платформы и металлические полувагоны с повышенным конусом для обеспечения саморазгрузки, а также полувагон-дозатор конструкции ВНИИТП.

Для разгрузки грунта или балласта с платформ применяется монорельсовый плуг.

Плуг представляет собой две наклонные плоскости из листовой стали, сопряженные под углом, которые создают режущее ребро.

Плуг имеет три колеса — два боковых и одно центральное. Последнее катится по рельсовой нитке, уложенной посередине платформы.

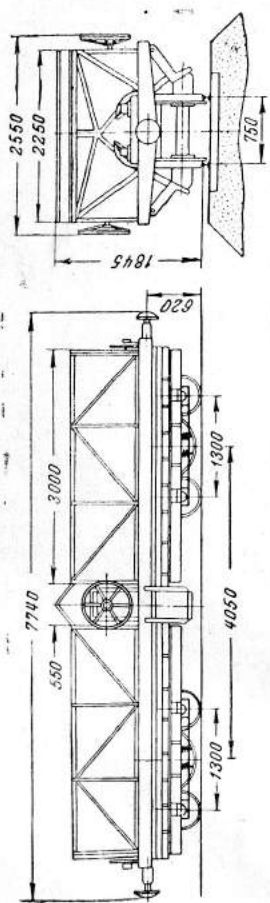
Боковые колеса являются поддерживающими. Платформы между собой перекрываются листовым железом, а рельсы соединяются накладками, чем обеспечивается плавный переход плуга с одной платформы на другую.

Для перемещения плуга вдоль состава при разгрузке грунта прикрепляется трос с одного конца к плугу, а с другого — к локомотиву. Локомотив на месте разгрузки отцепляется от состава и затем продвигается, протягивая за собой тросом плуг.

Плуг при своем движении разгружает грунт или балласт на обе стороны пути. Для возвращения плуга в исходное положение применяется лебедка или другое устройство. Применение плуга ускоряет разгрузку, механизует процесс разгрузки и уменьшает стоимость работ.

Ежегодная экономия от использования балластного поезда, оборудованного монорельсовым плугом, по Шатурскому транспортному управлению составляет 10 тыс. руб.

Рис. 4-6.
Полувагон-
дозатор.



В 1959 г. проведены испытания полувагона-дозатора узкой колеи конструкции ВНИИПТ (рис. 4-6). Назначение полувагона-дозатора — перевозка балласта и разгрузка его необходимыми дозами вдоль железнодорожного пути.

Полувагон металлический, разделен поперек и вдоль на две части треугольными призмами. С двух сторон имеются штурвалы, при помощи которых производится открытие боковых стенок вагона. В зависимости от величины открытия разгружается соответствующее количество балласта вдоль пути на бровки при передвижении вагона со скоростью 3—5 км/ч. Объем кузова равен 10,3 м³. Вес тары 6,50 т.

Серийный полувагон-дозатор будет иметь подшипники качения, каждый 5—6-й полувагон оборудуется тормозными площадками с установкой под ними плугов для разравнивания балласта. Для дистанционного управления открытия и закрытия крышек на каждом полувагоне устанавливается пневматический привод.

Применение полувагонов-дозаторов на строительстве и эксплуатации путей позволит снизить трудоемкость в 10 раз и снизить стоимость перевозки и разгрузки 1 м³ балласта до 15 коп.

Разгруженный грунт или балласт на бровках укладывается в путь, для чего произ-

водится подъемка пути и заброска грунта под путь с последующей подштолкой и подбивкой шпал.

В настоящее время подъемка пути осуществляется гидравлическими и механическими домкратами и путе-подъемными машинами.

Для подбивки шпал балластом применяются электрические шпалоподбойки типа ЭШП, работающие от передвижной электростанции. Конструкция шпалоподбойки требует дальнейшего совершенствования в части

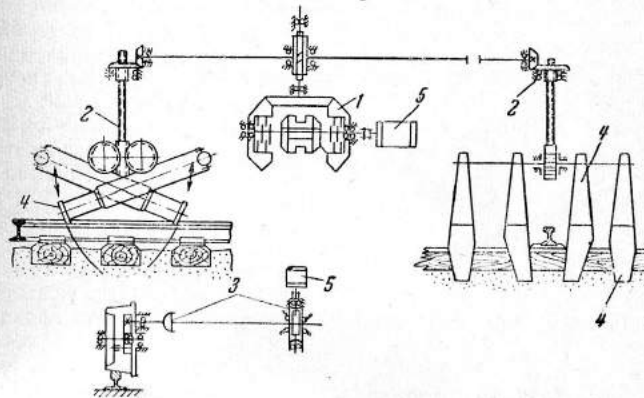


Рис. 4-7. Схема электрошпалоподбивочной машины.

1 — редуктор; 2 — механизм подъема; 3 — привод; 4 — электрошпалоподбойка ЭШП; 5 — электродвигатель.

уменьшения веса и устранения влияния вибрации. В 1960 г. выпускаются более совершенные шпалоподбойки. На рис. 4-7 показана схема электрошпалоподбивочной машины, а на рис. 4-8 — электрическая шпалоподбойка. В 1960 г. на некоторых железных дорогах торфопредприятий работают шпалоподбивочные машины собственной конструкции.

Шпалоподбивочная машина конструкции Вареговского торфопредприятия представляет собой самоходную электрическую машину с гидравлическим управлением. На подвижной раме укреплены четыре шпалоподбойки ЭШП, которые питаются током от электростанции ЖЭС-4, установленной на самоходной тележке.

Обслуживается машина одним механиком. Проектная производительность до 300 шпал в смену.

Рационализаторы Шатурского торфотранспорта использовали опыт магистрального транспорта и создали шпалоподбивочную машину для узкой колеи. Машина состоит из четырехосной тележки со стойкой, горизонтального балансира, на одной стороне которого закреплены четыре электрошпалоподбойки типа ЭШП-3, а на другой — груз, являющийся противовесом. Электрошпалоподбойки укреплены на раме из уголков и соединены

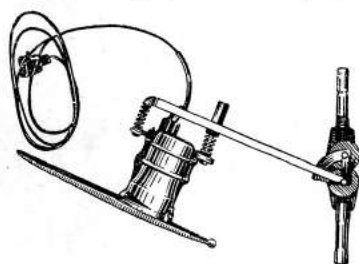


Рис. 4-8. Электрошпалоподбойка ЭШП-4.

между собой системой рычагов. Управление шпалоподбойками осуществляется одной рукояткой. Питание электроэнергией осуществляется от электростанции ЖЭС-4.

Применение шпалоподбивочной машины позволило улучшить качество работ, условия труда, повысить производительность и выводить четырех рабо-

чих. Подбивка одной шпалы осуществляется за 1 минуту. Экономия от внедрения этой машины составляет 40 коп. за шпалу. Работы по подъеме пути и уборке грунта и балласта в путь являются тяжелыми и трудоемкими.

Механизация этих работ может осуществляться путем применения различных машин, а именно: дозировщика балласта и плиты для подъема пути; электробалластера ВНИИТП; универсальной путевой машины ЛИИЖТА; путевой машины типа ПМ-7 и др.

Дозировщик балласта и плита для подъема пути могут быть использованы при небольшом объеме работ. В транспортных управлениях и на торфопредприятиях, имеющих большую сеть узкоколейных путей, должны найти применение путевые машины, как наиболее производительные и универсальные. На рис. 4-9 представлена проектная схема электробалластера ВНИИТП. Электробалластер представляет собой путевую машину, произ-

водящую дозировку балласта, подъемку пути и рихтовку, и состоит из двух тележек, на которых смонтированы металлическая ферма, кузов с приборами управления и двигателем, электромагнитного захвата, дозаторов и щеток.

Электробалластер конструкции ВНИИТП имеет длину 20,6 м и весит 18 т. Высота подъема пути на балласт за один проход до 200 мм, величина сдвига пути за один проход равна 200 мм.

Рабочая скорость движения при дозировке составляет до 15 км/ч.

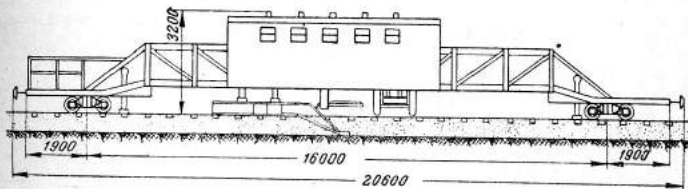


Рис. 4-9. Электробалластер ВНИИТП.

Подъемная сила электромагнитного захвата равна 3 500 кг.

Минимальный радиус кривой 100 м.

Работа машины производится следующим образом. Дозаторы, представляющие собой два металлических крыла с размахом 4 400 м, устанавливаются в рабочее положение перед участком выгруженного балласта с каждой стороны пути под углом.

После установки машина продвигается вперед, при этом крылья дозаторов захватывают балласт с бровок полотна и распределяют его на путь ровным слоем (рис. 4-10).

На всем рабочем участке попавший на рельсы балласт сметается рельсовыми щетками, расположенными позади дозаторов.

По окончании дозировки машина возвращается в исходное положение, где электромагнитным захватом путь поднимается за головки рельсов, при этом ранее задозированный балласт просыпается под шпалы и путь опускается на уже новый балласт.

Прицельная путевая машина типа ПМ-7 конструкции

ЦНИИМЭ была испытана в 1958 г. и принята к серийному производству.

Машина состоит из платформы (рис. 4-11), оборудованной крыльями-дозаторами, и прицепляемого к ней ползучего путеподемника (рис. 4-12).

На платформе под серединой вертикально подвешен металлический щит коробчатого сечения, который с помощью редуктора с ручным приводом может опускаться

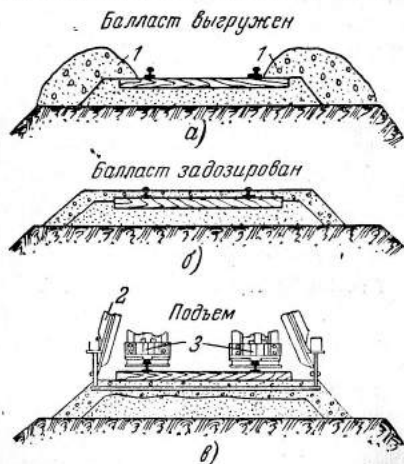


Рис. 4-10. Балластировка путевой машиной.

и подниматься. К щиту на шарнирах прикреплены два крыла. Каждое крыло состоит из трех секций коробчатого сечения, соединенных шарнирно. Средней секции крыла с помощью редуктора может придаваться различный наклон. Раскрытие и закрытие крыльев осуществляется ручными двухбарабанными лебедками, установленными на платформе. Для очистки рельсов от грунта и балласта к тележкам платформы подвешены скребковые рельсоочистители. По средним секциям крыльев установлены бровкоуплотнители. Машина без путеподемника в транспортном положении имеет: длину 9 787 мм, ширину 2 422 мм, высоту 2 800 мм. Вес машины 7,1 т. Высота слоя дозировки от 140 до 250 мм при ширине захвата — 3 800 мм. Скорость движения в зависимости от

вида работ составляет от 2 до 6 км.

Ползучий путеподемник состоит из подъемного щита с конвейером, заправляющей тележки и прицепных тяг.

Работа путевой машины происходит следующим образом. Впереди машины прицепляется локомотив, имеющий силу тяги более 2 000 кг, и при движении ее раскрытые вперед крылья подхватывают грунт или балласт, ранее выгруженный на обочины, и перемещают его к оси пути, засыпая путевую решетку заданной высоты. Дозировка осуществляется за два прохода машины.

Вслед за заполнением путевой решетки грунтом или балластом производится подъемка ее прицепленным сзади машины путеподемником. Процесс подъемки состоит в протаскивании подъемника под путевой решеткой. Подъемник, действуя как клин, поднимает путевую решетку из насыпного слоя, принимая ее на себя, и в процессе движения производит выравнивание и утюжку слоя. Одновременно с путеподемником на рельсы устанавливается направляющая тележка, имею-

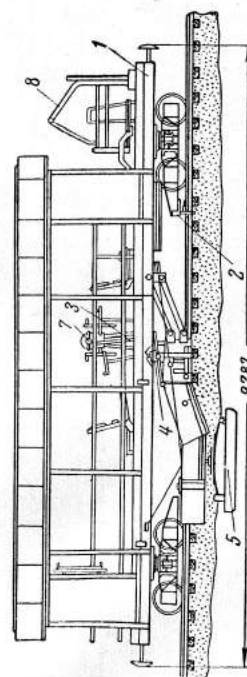
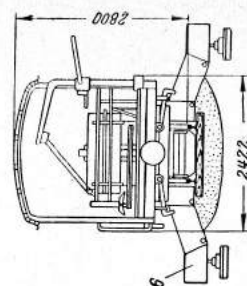


Рис. 4-11. Прицепная путевая машина типа ПМ-7.

1 — платформа; 2 — рельсоочиститель; 3 — лебедка двухбарабанная; 4 — редуктор; 5 — уплотнитель; 6 — дозаторы левый и правый; 7 — механизм подъема дозатора; 8 — край подъемный.

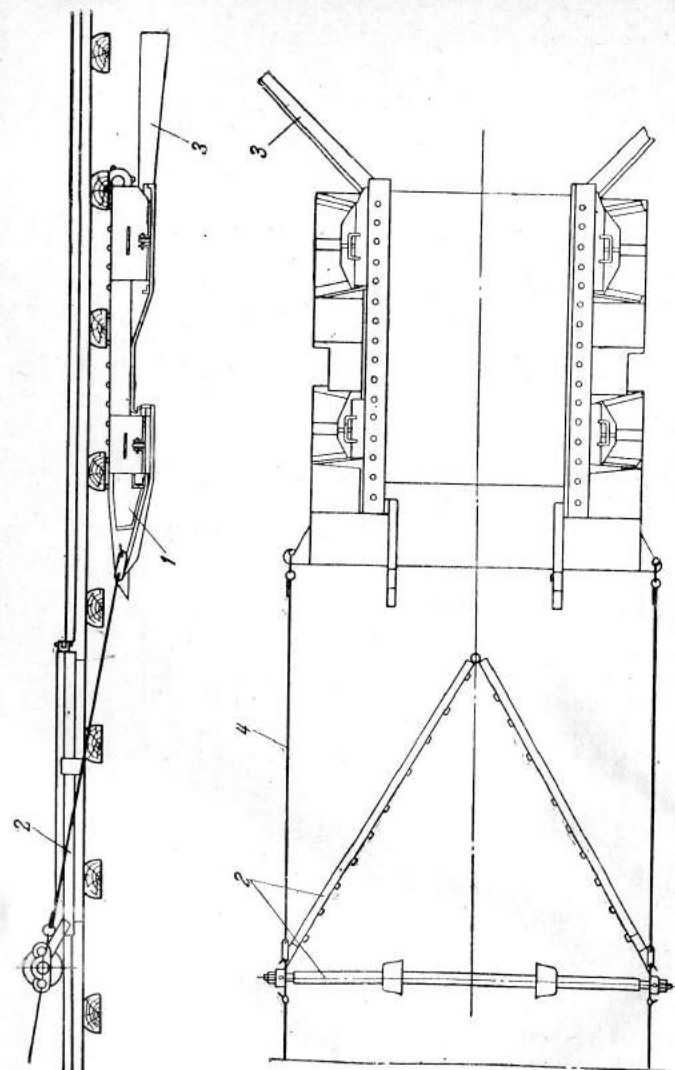


Рис. 4-12. Портативный путеподемник.
1 — подъемник; 2 — тележка; 3 — крыло; 4 — тяга.

щая устройство для сбрасывания грунта или балласта с поверхности шпал. Тележка с путеподемником соединяется параллельными тягами, а с платформой машины крестовыми, чем обеспечивается правильное движение путеподемника на кривых.

Машина обслуживается мастером, двумя путевыми рабочими и бригадой локомотива. Производительность машины составляет более 1 000 м³ убранный грунт или балласта в путь за смену.

Для комплексной механизации целого ряда путевых работ ВНИИТП в настоящее время разрабатывает навесные механизмы для узкой колеи с использованием самоходной электростанции путеукладчика.

4.3. МАШИНЫ И СТАНКИ ДЛЯ РЕЗКИ, ШЛИФОВАНИЯ, СВЕРЛЕНИЯ И РАЗГОНКИ РЕЛЬСОВ

Рельсорезные станки. Рельсорезные станки применяются для обрезки рельсов на перегоне или на станции. Переносный рельсорезный станок типа РМ состоит из рамы, электродвигателя, червячного редуктора, рельсовых зажимов, бачка для охлаждающей ножовку жидкости и выключателя электродвигателя. Электродвигатель работает от переменного трехфазного тока напряжением 220 в и вращает червячный редуктор, который и приводит в действие пильный механизм.

Широкое распространение на торфопредприятиях для резки рельсов в стационарных условиях получила термопила. Термопила представляет собой стальной диск диаметром 1 м и более толщиной 7 мм, насаженный на вал, укрепленный на двух подшипниках. При помощи ременной передачи диск соединен со шкивом вала электродвигателя мощностью 25 квт. При вращении диска со скоростью 1 200 об/мин и соприкосновении его с рельсом развивается высокая температура, вследствие чего металл рельса плавится и выбрасывается из распила диском. На одну резку рельса типа Р-18 затрачивается не более 1 мин.

Рельсосверлильные станки. Для сверления отверстия в шейке рельса применяются электросверлильные станки различных типов. Станок типа ЭРС-0,6 имеет электродвигатель, червячный редуктор, выключатель, маховичок, шпиндель, сверло, скобу и бачок.

Рельсошлифовальный станок. Для зачи-

стки наплавленных концов рельсов, крестовин и остряков стрелочных переводов применяются электрические рельсошлифовальные станки типа МРШ.

Станок состоит из электродвигателя переменного трехфазного тока с выключателем и шлифовального круга с предохранительным щитком.

Электроключи. Для заворачивания и отвертывания шурупов и гаек применяются шурупо-гаечные ключи типа ШГК и электрогаечный ключ типа ЭК-Г.

Костыльные молотки. Для забивки костылей применяются электропневматические костыльные молотки типа ЭКМ-1 и типа 1021. Молоток имеет электродвигатель, который через пару конических шестерен, коленчатый вал и шатун приводит в возвратно-поступательное движение поршень. Поршень через боек наносит удары наконечнику молотка, который и забивает костыль.

Применение указанных станков освобождает рабочих от тяжелого труда, повышает в несколько раз производительность и уменьшает стоимость работ.

Гидравлический прибор для разгонки зазоров. Для разгонки зазоров в стыках рельсов наряду с ударными и винтовыми приборами в последнее время применяется гидравлический прибор.

Гидравлический рельсоразгонщик Шатурского транспортного управления (рис. 4-13) состоит из двух корпусов, соединенных полым штоком и пружинами. К корпусу приделан бачок для масла с маслопроводом и плита для установки ручного поршневого насоса. Для измерения давления масла на одном корпусе установлен манометр.

Прибор имеет два опорных ролика, шарнирно укрепленных на приваренных к корпусам шеках. Для передвижения прибора имеется третья опора в виде штанги с опорным роликом.

Для разгонки зазоров прибор устанавливается над стыком, затем опускается корпусами на рельсы, после чего головки рельсов заклиниваются. Далее при помощи насоса жидкость поступает в полость корпуса и заполняет ее. Под действием создаваемого давления корпуса раздвигаются, зажимают клинья и одновременно раздвигают зажатые с ними рельсы.

Гидравлический рельсоразгонщик имеет вес около 50 кг, позволяет смещать плетъ длиной до 40 м и выпол-

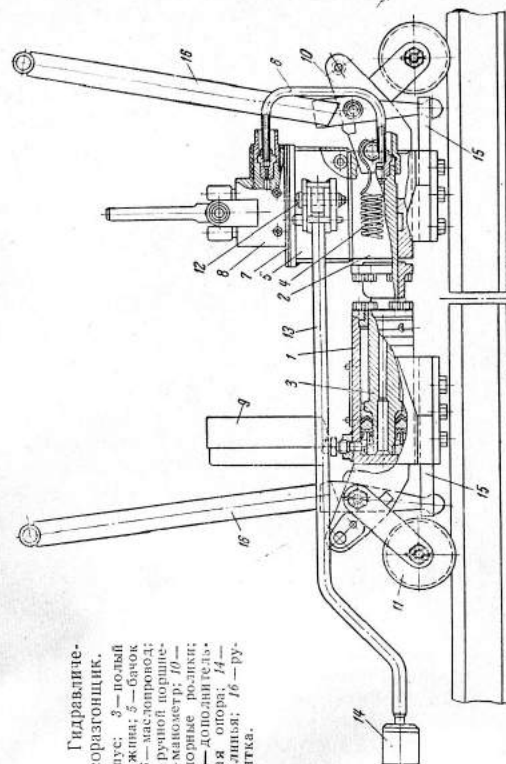


Рис. 4-13. Гидравлический рельсоразгонщик.
1 и 2 — корпус; 3 — полый шток; 4 — пружина; 5 — бачок для масла; 6 — маслопровод; 7 — плита; 8 — ручной поршневой насос; 9 — манометр; 10 — манометр; 11 — опорные ролики; 12 — опорные ролики; 13 — опорные ролики; 14 — опорные ролики; 15 — клинья; 16 — ручная штанга.

нять раздвижку рельсов в стыках, без перехвата, на величину 70 мм. Наибольшее усилие раздвижки 7,5 т. Производительность рельсоразгонщика составляет до 300 пог. м пути за смену. Указанный прибор облегчает работу, позволяет заменить 5—7 чел. и в 5 раз снижает стоимость работ.

Прочие станки и приборы. Кроме описанных выше станков, применяются станки для сверления

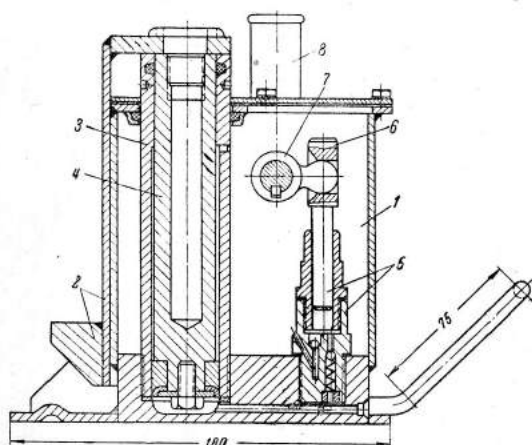


Рис. 4-14. Гидравлический путевой домкрат.

1—основание с масляным резервуаром; 2—лапа; 3—цилиндр; 4—поршень; 5—насос; 6—плунжер; 7—коромысло; 8—привод.

отверстий в шпалах; станки для устройства подуклонки на шпалах; сварочные аппараты для наплавки концов рельсов и стрелочных переводов, путевой гидравлический домкрат (рис. 4-14).

Для контроля за состоянием пути применяются путеизмерительные приборы, рельсовые дефектоскопы и другие приборы.

4.4. МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ И УБОРКИ СНЕГА

Для очистки железнодорожных путей торфопредприятий от снега применяются плуговые однопутные снегоочистители, самоходные щеточные снегоочистители, бровкоочистители и шнекороторные снегоочистители.

Плуговой однопутный снегоочиститель представляет собой вагон, оборудованный с торцов металлическими плугами, состоящими из двух частей: неподвижных двух отвалов под углом 45° к оси и подвижных двух крыльев, навешенных на отвалах (рис. 4-15).

К отвалам в нижней части прикреплены на болтах подрезные ножи. Передвижение снегоочистителя осуществляется локомотивом.

Ширина очищаемого пути: при закрытых боковых крыльях 2,20 м; при открытых боковых крыльях 4,25 м.

Плуговые снегоочистители не могут полностью очистить путь от снега, а также не могут быть применены для очистки стационарных путей и их не рационально применять при покрове снега 10—15 см.

Для выполнения вышеуказанных работ применяется самоходный щеточный снегоочиститель типа СЩС.

Этот снегоочиститель может работать на станционных путях и очищать от снега стрелочные переводы,

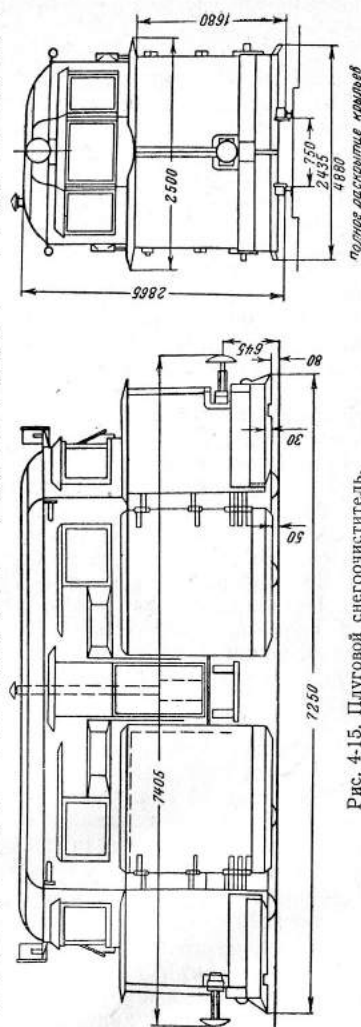


Рис. 4-15. Плуговой снегоочиститель.

почти полностью очищает до подошвы рельса от снега средней плотности.

Самоходный щеточный снегоочиститель — СШС (рис. 4-16) имеет раму, установленную на две колесные пары, автомобильный двигатель ЗИЛ-120 мощностью 90 л. с., механизм передвижения, две роторные щетки, установленные под углом 60° к продольной оси рамы, механизм вращения щеток, пневматические и ручные подъемники щеток и кабину водителя.

При работе снегоочистителя снег отбрасывается щетками в сторону от 1,5 до 2,5 м.

Скорости передвижения снегоочистителя: передний ход от 5,27 до 40,8 км/ч; задний ход 4,88 км/ч.

Преимуществами этого снегоочистителя являются постоянная готовность для работы и обслуживания его одним человеком, благодаря чему щеточный снегоочиститель получил широкое распространение. По данным Шатурского транспортного управления, щеточный снегоочиститель, двигаясь со скоростью 6—8 км/ч, очищает за смену около 60 км железнодорожного пути, заменяя 170 рабочих, и дает значительную экономию.

Бровкоочистители применяются для очистки снега с бровок земляного полотна после прохода снегоочистителей, для отброса снега на большее расстояние.

Бровкоочиститель (рис. 4-17) состоит из четырехосной стандартной платформы, по бокам которой шарнирно прикреплены двусторонние крылья. Внизу крылья имеют ножи. Для подъема и опускания крыльев на платформе расположены две червячные лебедки и система блоков.

Бровкоочиститель приводится в движение локомотивом и при скорости движения 20—25 км/ч отбрасывает снег от оси железнодорожного пути до 10 м. Один бровкоочиститель за смену разравнивает около 80 км снежных бровок. Годовая экономия при этом получается около 2 тыс. руб., заменяя труд 1 200 чел. рабочих.

Для очистки трасс временных путей и территории станций от снега широко применяется шнекороторный снегоочиститель типа РСТ конструкции ВНИИТП.

Снегоочиститель РСТ представляет собой гусеничный дизельный трактор ДТ-54, оборудованный съемным снегоуборочным рабочим аппаратом (рис. 4-18).

Снегоуборочный аппарат состоит из двух шнеков и

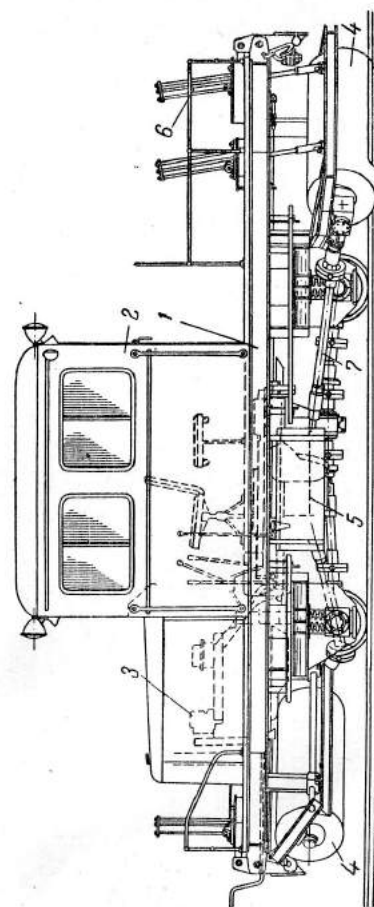


Рис. 4-16. Самоходный щеточный снегоочиститель.

1 — рама; 2 — кузов; 3 — двигатель; 4 — щетка; 5 — коробка передач; 6 — подъемный механизм; 7 — карданный вал.

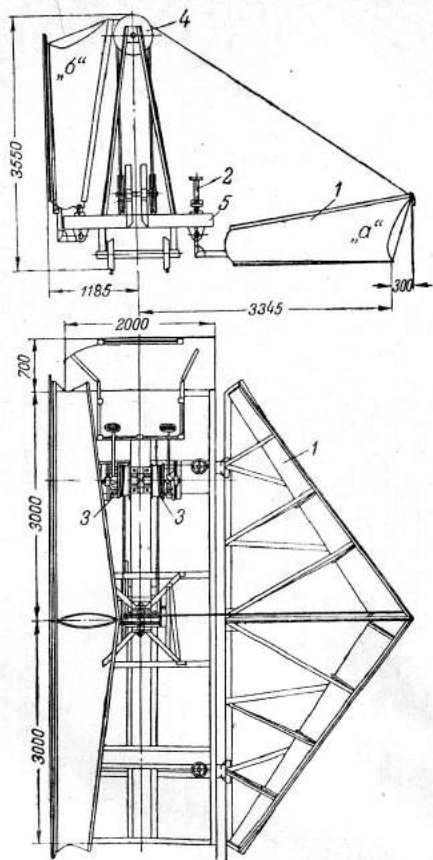


Рис. 4-17. Бровкоочиститель.

1—подъемное крыло; 2—механизм регулирования подъема крыла; 3—лебедка; 4—блок; 5—платформа;
а—крыло в рабочем состоянии; б—крыло в нерабочем состоянии.

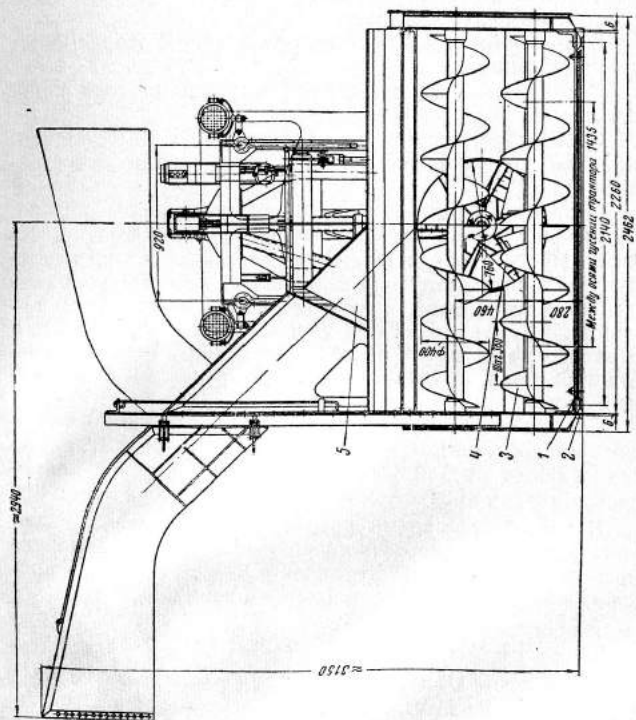


Рис. 4-18. Шнекороторный снегоочиститель.

1—пояс; 2—рама; 3—шпек; 4—ротатор; 5—кожух.

ротора, прикрепленных к трактору с помощью двух дышел. Привод рабочего аппарата осуществляется с помощью специального распределительного редуктора, вращение от которого через телескопический карданный вал, конический редуктор на раме рабочего аппарата и цепные передачи сообщаются ротору и шнекам.

Для погрузки снега в вагоны устанавливается съемная погрузочная труба криволинейного очертания.

Работа снегоочистителя происходит следующим образом. При движении снегоочистителя по оси очищаемой полосы рабочий аппарат надвигается на толщу снега, при этом вращающиеся шнеки захватывают снег и подают его в центр к ротору.

Вращающиеся лопасти ротора с силой отбрасывают снег в сторону.

Ширина полосы, очищаемой за один проход, равна 2,4 м.

Снег отбрасывается на расстояние до 20 м. Максимальная высота преодолеваемого снежного вала составляет 1,2 м.

Очистку станционных путей от снега целесообразно производить щеточным и шнекороторным снегоочистителями. После прохода щеточного снегоочистителя в междупутьях образуются снежные валы, которые убираются шнекороторным снегоочистителем. При снежном покрове не более 15—20 см уборка снега производится с одного междупутья на соседнее и так далее по всей станции, пока не окажется снег за пределами станционных путей.

Снегоочиститель типа РСТ заменяет более 20 чел. и снижает себестоимость снегоуборочных работ в 10 раз по сравнению с ручной уборкой. Особенно успешно применяется этот снегоочиститель на очистке снега на станциях.

В настоящее время разрабатывается конструкция универсального снегоочистителя, применение которого позволит сократить многотипность машин и создать производительную и универсальную машину.

4-5. МАШИНЫ ДЛЯ СВАРКИ РЕЛЬСОВ

По данным ЦНИИ МПС, выход рельсов на дорогах узкой колеи из-за смятия и провисания концов достигает 75% от общего количества сменяемых рельсов.

Сварка рельсов узкой колеи в плети длиной 24 м и более сокращает количество стыков, уменьшает расходы на содержание пути, позволяет увеличить скорости движения поезда, уменьшить расход топлива локомотивами и снизить затраты на ремонт подвижного состава путей.

Опыт эксплуатации путей Шатурского транспортного управления, уложенных сваренными плетями, показывает, что расходы на содержание такого пути оказались

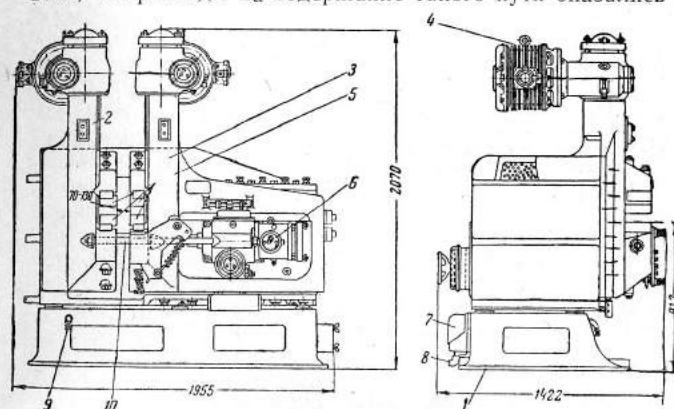


Рис. 4-19. Сварочная машина РСКМ-200 МА.
1—фундамент; 2—неподвижная колонка; 3—подвижная колонка; 4—электродвигатель зажима; 5—сварочные губки; 6—регулятор давления осадки; 7—водяное реле; 8—выход воды; 9—ввод воды; 10—стяжной болт.

на 30% меньше по сравнению с участками, уложенными из рельсов обычной длины.

Сварка рельсов осуществляется электроконтактным и электродуговым способами.

Электроконтактная сварка рельсов осуществляется в сварочных мастерских при помощи контактно-сварочной машины типа РСКМ-200 МА. Машина состоит из неподвижной и подвижной стальных колонок (рис. 4-19) с установленными на них электродвигателями, которые при помощи редукторов производят перемещение верхних сварочных (зажимных) губок. Нижние сварочные губки неподвижны. Губки машины токоведущие и соединены с однофазным сварочным трансформатором, расположенным внутри корпуса машины. Мощность маши-

ны 200 кв; напряжение сварочного трансформатора первичное 380 в, вторичное 5,7—8,5 в; сила первичного тока 525 а и вторичного 26 000 а. Вес машины 5,5 т.

Свариваемые рельсы устанавливаются в зажимах машины с плотным прилеганием торцов друг к другу. Сварка рельсов производится путем пропускания электрического тока через свариваемые концы. После разогрева концов рельсов последние сжимаются (осаживаются), при этом происходит выдавливание металла по периметру сварки.

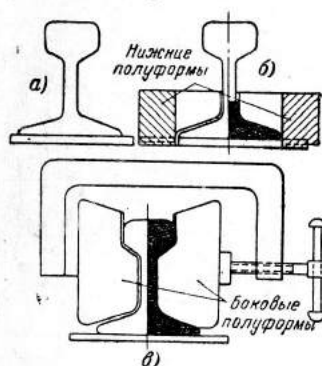


Рис. 4-20. Сварка рельсов в пути.

Для ремонта. Для сварки рельсов, лежащих в пути, применяется электродуговой способ.

Ниже описывается способ сварки рельсов, применяемый в Шатурском транспортном управлении.

Сварочный агрегат состоит из электродвигателя мощностью 14 квт и сварочного генератора типа СГ-250, установленных на двухосной платформе. Питание сварочного генератора осуществляется от самоходной электростанции, на которой установлен синхронный генератор типа СГ мощностью 60 кв, вырабатывающий трехфазный ток напряжением 380 в. Обслуживание сварочного агрегата производится дизелистом-электриком и сварщиком.

Сварка рельсов осуществляется при закрытом для движения перегоне или станционном пути.

Перед сваркой путевыми рабочими производится разгонка и регулировка рельсовых зазоров. Зазор между

свариваемыми рельсами в целях свободного перемещения электрода устанавливается 12—15 мм. Одновременно с обеих сторон стыка снимаются по три шпалы с каждой стороны. После указанной подготовки под концы свариваемых рельсов к подошве приваривается пластинка размером 125×25×5 мм, которая препятствует вытеканию расплавленного металла при сварке, затем устанавливаются две медные полуформы, охватывающие подошвы рельсов на длину 100 мм (рис. 4-20), и зазор на высоту полуформ заполняется расплавленным металлом электрода.

После снятия нижних полуформ и зачистки верхней части шва устанавливаются боковые полуформы, закрепляемые струбциной, и оставшаяся часть зазора также заполняется расплавленным металлом электрода до верха головки рельсов. Наплыв, образовавшийся после сварки, срубается зубилом и после остывания место сварки обрабатывается электрошлифовальным кругом. Электроды для сварки стыков применяются марки УОМП 13/55А диаметром 5—6 мм. Расход электродов на один стык составляет 0,7—0,8 кг. Сварка одного стыка продолжается 15—20 мин.

Электроконтактная сварка наиболее целесообразна для сварки новых рельсов или изъятых с пути.

После снятия нижних полуформ и зачистки верхней части шва устанавливаются боковые полуформы, закрепляемые струбциной, и оставшаяся часть зазора также заполняется расплавленным металлом электрода до верха головки рельсов. Наплыв, образовавшийся после сварки, срубается зубилом и после остывания место сварки обрабатывается электрошлифовальным кругом.

Электроды для сварки стыков применяются марки УОМП 13/55А диаметром 5—6 мм. Расход электродов на один стык составляет 0,7—0,8 кг. Сварка одного стыка продолжается 15—20 мин.

ГЛАВА ПЯТАЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ СТАНЦИИ

5-1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для выполнения перевозок торфа и пассажиров с соблюдением правил безопасности движения и обеспечения требуемой пропускной способности железнодорожные линии делятся на перегоны. Между перегонами устраиваются отдельные пункты.

В зависимости от характера выполняемой работы отдельные пункты делятся на путевые посты, разъезды, обгонные пункты и станции. При автоблокировке проходные светофоры также относятся к отдельным пунктам.

Путевой пост представляет собой отдельный пункт, не имеющий путевого развития.

Разъезды устраиваются на однопутных железнодорожных линиях и имеют путевое развитие, позволяющее осуществлять скрещение и обгон поездов. Обгонные

пункты устраиваются на двухпутных железнодорожных линиях и служат для обгона одного поезда другим.

Станция имеет путевое развитие, которое дает возможность производить не только скрещение и обгон поездов, но и выполнять другие операции, связанные с движением поездов и обслуживанием поселков торфопредприятий, потребителей торфа и перегрузочных операций.

На станции торфопредприятий возлагаются следующие задачи:

а) выполнение производственно-технических операций, как то: прием, отправление и пропуск поездов по установленному графику движения, взвешивание вагонов с торфом, обработка составов по прибытии и перед отправлением, подача груженых и уборка порожних составов или отдельных вагонов на разгрузочные устройства потребителей, на перегрузку и к отдельным складам и зданиям, формирование поездов, производство осмотра вагонов и устранение обнаруженных неисправностей, экипировка локомотивов;

б) выполнение заданий по перевозке пассажиров и хозяйственных грузов.

В зависимости от основного назначения и характера работы станции делятся на промежуточные, поселковые, перегрузочные, станции у потребителей и пассажирские.

Промежуточные станции устраиваются на подъездных путях при наличии большой протяженности и предназначаются для приема и отправления поездов, производства пассажирских и в небольшом объеме грузовых операций, маневровые работы по подаче и уборке вагонов и иногда снабжение локомотивов водой и топливом.

Поселковые станции располагаются, как правило, при поселках торфопредприятий и основным назначением их является обслуживание пассажиров (рабочих и служащих) при перевозках на участки добычи торфа и другие места, а также хозяйственные перевозки, подача и уборка вагонов к складам поселков и производственным зданиям—цехам торфопредприятия.

Перегрузочные станции устраиваются вблизи станций общего пользования МПС или на границе торфопредприятия, где и осуществляется перегрузка торфа из вагонов узкой колеи в вагоны широкой колеи и обратно или в подвижной состав других видов транспорта для дальнейшего следования к потребителю.

Станции при потребителях предназначаются для приема поездов с торфом с торфопредприятий, подачи вагонов на разгрузочное устройство или в выставочный парк, уборки порожних вагонов, отправления поездов. Наряду с основной работой станция обслуживает хозяйственные и пассажирские перевозки.

Пассажирские станции устраиваются отдельно в тех случаях, когда имеется большой объем пассажирских перевозок.

Железнодорожные станции для выполнения своей работы должны иметь соответствующее путевое развитие, необходимые служебно-технические здания, устройства связи и сигнализации, освещение, устройства для содержания и ремонта подвижного состава, противопожарные мероприятия и необходимые устройства для обслуживания пассажирских и грузовых перевозок.

Станции перегрузочные и станции при потребителях обычно являются тупиковыми.

Поселковые станции встречаются и тупиковые и проходные.

Промежуточные станции все проходные.

В тех случаях, когда поселок торфопредприятия расположен в районе перегрузки торфа или его потребления, перегрузочная станция и станция при потребителе выполняют и функции поселковой станции.

На торфопредприятиях широкое распространение имеют разъезды и путевые посты.

В последнее время проектируются и строятся, как правило, на торфопредприятиях один благоустроенный поселок, соответственно для обслуживания которого предусматривается одна поселковая станция.

Перегрузочные станции и станции у потребителя обслуживают от одного до нескольких торфопредприятий, тяготеющих к ней.

5-2. СТАЦИОННЫЕ ПУТИ

Расположение станционных площадок и путей в плане и продольном профиле

Границами территорий станций и разъездов со стороны перегонов являются входные семафоры или светофоры. Минимальная длина площадок разъездов и промежуточных станций устанавливается расчетом в зави-

симости от наибольшей длины поезда, принятой для данного участка.

Станционные площадки в профиле располагаются на горбе, в яме, на уступе (рис. 5-1).

При расположении станции или разъезда на горбе (рис. 5-1, а) создаются лучшие условия для разгона при отправлении поезда и замедления при его остановке. Последнее условие дает большую гарантию безопасности при одновременном приеме поездов с противоположных направлений.



Рис. 5-1. Схема расположения станционной площадки в профиле. а — на горбе; б — в яме; в — на уступе.

Для обеспечения трогания поезда с места в случае вынужденной его остановки у закрытого входного сигнала крутизна подъемов к станции уменьшается. При расположении станции или разъезда в яме (рис. 5-1, б) и наличии спуска круче 0,006 на протяжении тормозного пути, или затяжного спуска круче 0,008 одновременный прием поездов запрещается. Станция, расположенная в яме, требует удлинения площадки для обеспечения разгона поезда при отправлении. Станция или разъезд, расположенные на уступе (рис. 5-1, в), имеет по своим достоинствам и недостаткам среднее положение по сравнению с рассмотренными выше.

Приемо-отправочные пути на станциях и разъездах, а также погрузочно-выгрузочные пути, как правило, должны располагаться на прямых и горизонтальных участках пути. В трудных топографических условиях они располагаются на уклонах не круче 0,004 и на кривых с радиусом не менее 300 м, при одинаковом уклоне или числе переломов продольного профиля не более двух. Главные пути в пределах стрелочных улиц должны располагаться на прямой. Пути, предназначенные для следования одиночных локомотивов, могут иметь уклоны до 0,040 и располагаться на кривых допускаемых радиусов для соответствующего типа локомотива. Пути поворот-

ных треугольников в пределах кривой могут располагаться на уклонах не круче 0,020, а в пределах тупика не круче 0,005. Вытяжные пути должны располагаться на прямой и площадке или на спуске не круче 0,004 в сторону парка.

Пути внутри зданий устраиваются горизонтальными и с горизонтальной площадкой перед воротами цеха или депо длиной не менее длины локомотива или вагона, обслуживаемого этим зданием.

Весовые пути в пределах расположения весов по 30 м в каждую сторону от них располагаются на прямом и горизонтальном участке пути.

Габариты и расстояния между осями путей

Для безопасного прохода подвижного состава мимо различных сооружений, расположенных возле путей, не задевая их ни одна из частей этих сооружений не должна выступать за установленные пределы, называемые габаритом приближения строений. Части подвижного состава не должны выступать за предельное очертание, установленное для подвижного состава, называемого габаритом подвижного состава. Габариты подвижного состава и приближений строений наземных железных дорог колеи 750 мм, установлены ОСТ 10167-39 (рис. 5-2). В настоящее время габарит пересматривается.

Исходя из габаритов, расстояния между осями смежных путей на станциях и разъездах в прямых участках пути устанавливаются: между главным и смежным с ним пути 4,0 м, между путями парков и отправления 3,8 м.

При наличии на междупутьях каких-либо устройств и сооружений (платформ, сигналов, гидравлических колонок и т. п.) расстояния между осями увеличиваются.

При сооружении устройств механизации погрузки и выгрузки расстояния между осями путей устанавливаются в соответствии с конструкцией применяемых механизмов.

На кривых участках путей указанные выше расстояния увеличиваются в соответствии с § 49 Н-107-53 на величину от 10 мм до 570 мм, в зависимости от величины радиуса кривой. При этом, чем радиус меньше, тем величина увеличения больше.

Здания производственные, служебные, жилые и другие сооружения размещаются от оси ближайшего пути

следования поездов в зависимости от огнестойкости здания или сооружения на расстоянии от 20 до 50 м, в соответствии с § 255 Норм и технических условий проектирования железных дорог узкой колеи шириной 750 мм (Н-107-53).

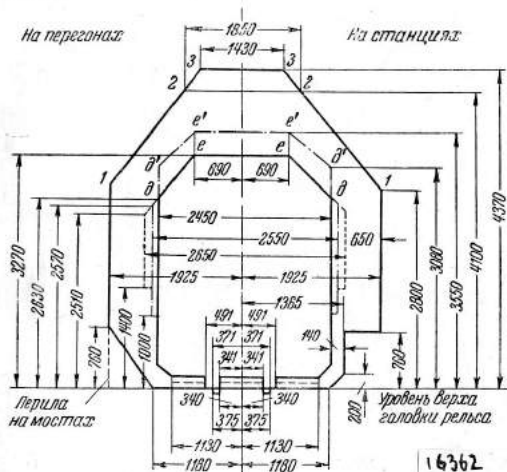


Рис. 5-2. Габарит приближений строений и подвижного состава.
 — габарит локомотивов и пассажирских вагонов; — габарит товарных вагонов; — габарит тендеров; $da'e'e'd'd'$ — габарит съёмных вентиляционных флюгарок и вытяжных труб отопления пассажирских вагонов; 1—2 — верх габарита строений из огнестойких негорючих и защищенных от возгорания материалов; 3—3' — неэкранированных и электрифицированных участках; 1—3—3' — верх габарита строений из огнестойких материалов.

Здания и устройства, близкое расположение которых к путям следования поездов вызывает техническую необходимость, размещаются на более близком расстоянии, но не менее допускаемых по габариту, — на перегонах 2,5 м в нестенных условиях и 2,3 м в стесненных условиях и 1,93 м на станциях.

Полная и полезная длина путей

Пути на станциях и разъездах имеют полную и полезную длину (рис. 5-3). Полная длина сквозного пути считается от места его примыкания к соседним путям и

исчисляется в эксплуатации от начала острьяков стрелочных переводов и в проектах от центров стрелочных переводов.

Для тупиковых путей полная длина исчисляется от остряка или центра перевода до путевого упора.

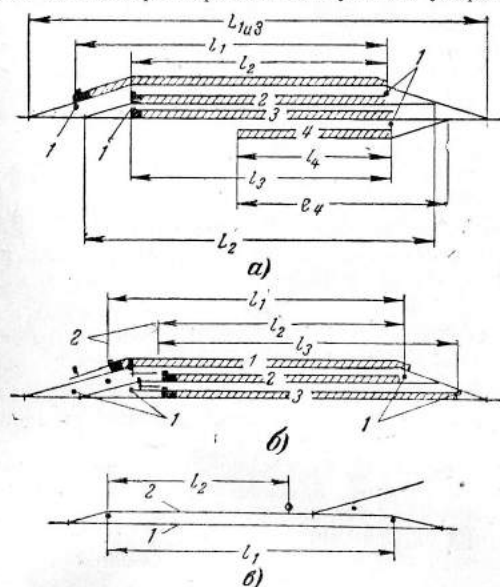


Рис. 5-3. Полная и полезная длина пути.
 a —при отсутствии выходных сигналов; b —при наличии выход-
 ных сигналов.
 l —предельные столбики; l_1, l_2, l_3, l_4 —полезная] длина путей
 $1, 2, 3$ и 4 ; L_1, L_2, L_3, L_4 —полезная длина путей.

Полезной длиной пути считается часть пути, в пределах которой устанавливается подвижной состав так, что при проходе подвижного состава по соседним путям обеспечивается безопасность передвижения.

Полезная длина путей ограничивается:

а) предельными столбиками, за пределы которых воспрещается установка подвижного состава, в сторону сходящихся путей;

б) выходным сигналом и предельным столбиком:

в) предельным столбиком и началом стрелочного перевода противошерстной стрелки;

г) предельным столбиком или началом противошерстной стрелки и путевым упором.

Полезная длина путей определяется расчетом в соответствии с длиной поездов по формуле

$$l_n = l_1 + l_2 n + 20,$$

где l_1 — полная длина локомотива;

l_2 — полная длина вагона;

n — число вагонов в поезде;

20 — число метров, принимаемое на неточность установки поезда.

Предельные столбики устанавливаются в том месте, где расстояние между осями сходящихся путей равно 2,88 м или между гранями головок рельсов 2,10 м.

Земляное полотно и верхнее строение станционных путей

Земляное полотно станционных путей устраивается в зависимости от рельефа местности в виде насыпей или выемок.

Поперечные профили земляного полотна в зависимости от количества путей, свойств грунта и схемы отвода поверхностных вод устраиваются односкатными, двускатными и пилообразными.

Земляное полотно на разъездах, обгонных пунктах и промежуточных станциях при малом количестве путей принимается односкатным с поперечным уклоном верха полотна 0,008—0,010 в противоположную сторону от станционного здания. На станциях с большим количеством путей земляное полотно устраивается двускатным с поперечными уклонами, направленными в разные стороны от оси главного пути на однопутных линиях или от оси междупутья на двухпутных линиях. В песчаных грунтах верх земляного полотна делается горизонтальным. Крутизна откосов земляного полотна принимается соответственно роду грунта. Резервы и кавальеры в пределах станций и разъездов не устраиваются.

Тип верхнего строения принимается в зависимости от категории путей и нагрузки от оси локомотива на рельсы по табл. 2-2.

Междупутья станционных путей, расположенных на общем земляном полотне, заполняются балластом.

5-3. СОЕДИНЕНИЯ И ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПУТЕЙ

Назначение и виды соединений путей

Соединения путей устраиваются для перехода поездов, локомотивов или отдельных вагонов с одного пути на другой.

Этот переход осуществляется обычно при помощи стрелочных переводов. Кроме стрелочных переводов, иногда на территории веерных депо и отдельных цехов применяются поворотные круги и поперечные тележки для перестановки только отдельных вагонов или локомотивов.

На железнодорожном транспорте торфопредприятий применяются:

а) на постоянных путях: стрелочные переводы обыкновенные, совмещенные и отжимные и б) на временных путях: обыкновенные, упрощенные и накладные.

Обыкновенный стрелочный перевод имеет наибольшее распространение как на постоянных, так и на временных путях.

Обыкновенный стрелочный перевод

Обыкновенный стрелочный перевод состоит из стрелки, крестовины с контррельсами, переводной кривой и переводного механизма (рис. 5-4).

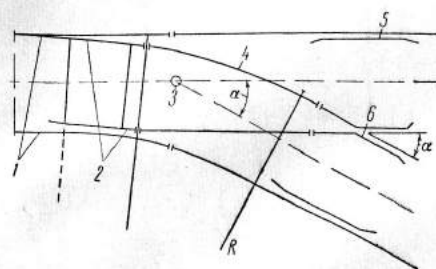


Рис. 5-4. Схема обыкновенного стрелочного перевода.

1 — рамные рельсы; 2 — остряки; 3 — центр перевода; 4 — переводная кривая; 5 — контррельс; 6 — крестовина.

При помощи стрелки устанавливается направление движения подвижного состава на соответствующий путь.

Стрелка состоит из двух остяков или перьев и рамных рельсов. Остряки делаются специального профиля или остругиваются из обыкновенных рельсов. Между собой остяки шарнирно связываются тягами.

В конце остяки соединяются с рельсами обыкновенными накладками с болтами.

Рамные рельсы являются продолжением наружных рельсовых ниток.

Установка остяков для направления подвижного состава на требуемый путь осуществляется переводным механизмом, состоящим из переводной тяги, переводного рычага, противовеса, станины и сигнального фонаря при ручном переводе и электроприводом при автоматическом переводе.

Сигнальный фонарь указывает, на какое направление установлена стрелка.

Остряки стрелки располагаются на подкладках. Крестовина состоит из сердечника и двух усювиков и обеспечивает свободный проход колес с ребрами в месте пересечения внутренних рельсовых ниток. Для направления реборды колеса по соответствующему желобу крестовины у наружных рельсовых ниток укладываются контррельсы. Концы контррельсов немного отгибаются для свободного входа реборды колеса. Один контррельс обеспечивает направление реборды колеса по прямому пути, а другой на боковой путь благодаря желобу между контррельсом и рамным рельсом. Стрелочный перевод укладывается на деревянных брусках, называемых переводными.

Угол, образуемый рабочими гранями сердечника с вершиной в точке их пересечения, называется углом крестовины и выражается или в градусах с точностью до секунды или определяется в виде дроби $\frac{1}{m}$, называемой маркой крестовины. Точка пересечения называется математическим центром крестовины.

Марка крестовины принимается равной отношению перпендикуляра, опущенного из любой точки рабочей грани сердечника на другую грань, к расстоянию от ос-

нования перпендикуляра до точки пересечения рабочих граней сердечника (математический центр крестовины).

Стрелочные переводы укладываются с марками крестовины 1/7, 1/8 и 1/9.

Чем меньше угол и марка крестовины, тем длиннее стрелочный перевод и больше радиус переводной кривой, а следовательно, и переход поезда с одного пути на другой происходит более плавно.

Стрелочные переводы на главных приемо-отправочных и пассажирских путях должны укладываться с маркой крестовины не круче 1/8, а на прочих путях не круче 1/7.

Отжимной стрелочный перевод

Отжимной стрелочный перевод (рис. 5-5) представляет собой обыкновенный стрелочный перевод, где к переводному механизму прикреплен поршень, расположен-

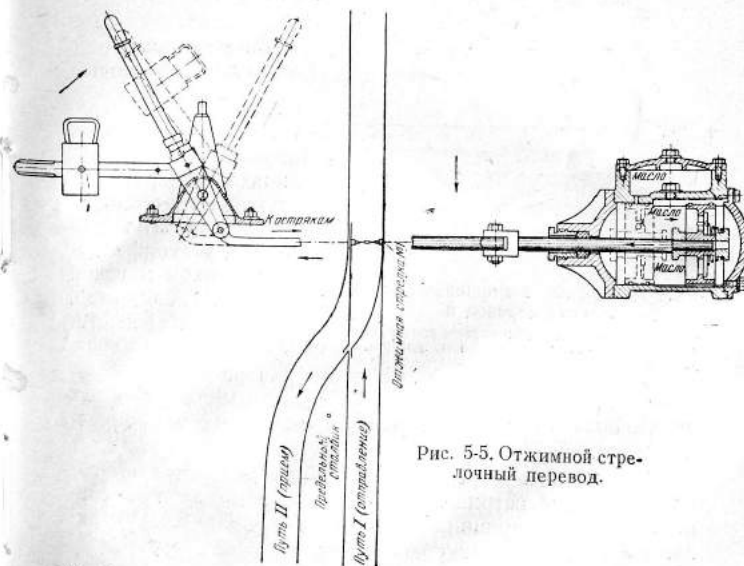


Рис. 5-5. Отжимной стрелочный перевод.

ный в цилиндре, наполненном маслом. В нормальном положении остряки удерживаются противовесом. При движении поезда в поперечном направлении остряки отодвигаются ребрами колес поезда, а после прохода поезда под действием противовеса остряки возвращаются постепенно в нормальное положение. Благодаря наличию в поршне отверстий масло переходит из одной полости цилиндра в другую и поршень медленно под давлением противовеса устанавливается в исходное положение.

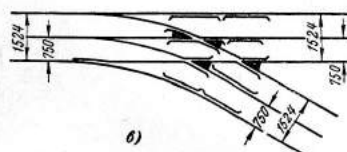
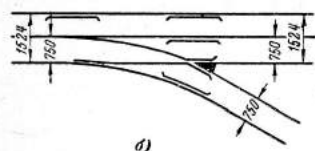
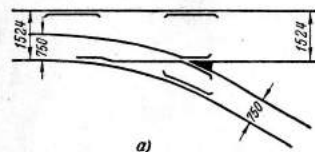


Рис. 5-6. Схемы совмещенных стрелочных переводов.

а — разветвление на широкую и узкую колеи; б — разветвление на совмещенную и узкую; в — разветвление на совмещенную и совмещенную.

стрелочных переводов, имеющих место на торфопредприятиях.

Совмещенные стрелочные переводы представляют собой сочетание остряков и крестовин обычной или специальной конструкции. Переводы, как правило, устраиваются из рельсов широкой колеи.

Широкого распространения отжимные стрелочные переводы не получили ввиду ограниченной возможности их применения, несмотря на положительный опыт работы их в Шатурском транспортном управлении.

Совмещенные стрелочные переводы

Совмещенные стрелочные переводы устраиваются в тех случаях, когда одновременно обслуживается объект торфопредприятия или потребителя торфа путями широкой и узкой колеи, так, например, топливоподачи, нефтесклады и склады торфа.

На рис. 5-6 показаны схемы совмещенных

Упрощенные и накладные стрелочные переводы

Упрощенные и накладные стрелочные переводы применяются для соединения постоянного пути с временным, а также временного с временным.

Упрощенный стрелочный перевод не имеет остряков и крестовины в том виде, как у обыкновенного стрелочного перевода. Установка стрелки на соответственный путь осуществляется перемещением рамных рельсов. Имеются упрощенные стрелочные переводы и другой конструкции. Упрощенные стрелочные переводы широкого распространения не имеют.

Накладные стрелочные переводы применяются без пропуска по ним локомотива. Накладная стрелка укладывается сверху постоянного или временного пути в любой точке без разборки последних. Накладные стрелочные переводы не обеспечивают надлежащей безопасности движения поездов, поэтому в последнее время в связи с укладкой торфа в караваны количество перекладываемых стрелочных переводов сокращается и все большее распространение получают для соединения временных путей обыкновенные стрелочные переводы.

Стрелочные узлы, съезды, улицы и парки

Стрелочные переводы на станциях и разъездах группируются в горловинах, при этом взаимное расположение их производится по схемам, изображенным на рис. 5-7. В нормальных условиях прямая вставка принимается равной длине целого рельса. В стесненных условиях для схем а, б и в величина должна быть не менее 3 м, и в исключительных случаях укладка производится без прямой вставки.

При схеме рис. 5-7,г наименьшая длина вставки определяется по формуле

$$d = \frac{e}{\sin \alpha} - (a_1 + b_2),$$

а при схеме рис. 5-7,д

$$d = \frac{e}{\sin \alpha} - (b_1 + b_2),$$

где e — ширина междупутья, м,
 α — угол крестовины.

Для соединения между собой параллельных путей устраиваются съезды — обыкновенный, перекрестный и сокращенный. Обыкновенный съезд (рис. 5-7, е) представляет собой два стрелочных перевода, соединенных прямой вставкой. Обыкновенный съезд имеет широкое

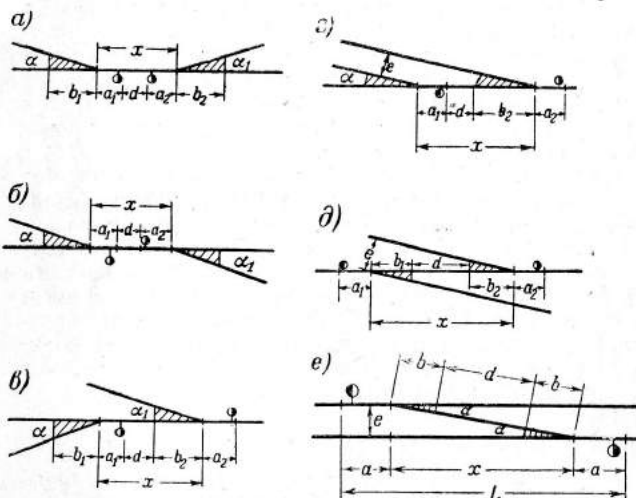


Рис. 5-7. Схема взаимного расположения смежных стрелочных переводов.

а — встречные односторонние; б — встречные двусторонние; в — попутные двусторонние; г — попутные односторонние; д — двусторонний; е — прямой съезд.

распространение при малых междупутьях и применяется в прямо-отправочных и выставочных парках.

При широких междупутьях в целях сокращения длины прямого съезда устраиваются сокращенные съезды. В сокращенном съезде между стрелочными переводами

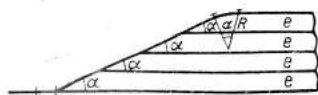


Рис. 5-8. Схема стрелочной улицы под углом α .

устанавливаются две обратные кривые с прямыми вставками.

Стрелочные улицы, на которых последовательно располагаются стрелочные переводы,

ведущие на параллельные между собой пути, на станциях торфопредприятий обычно укладываются с наклоном к главному пути под углом крестовины (рис. 5-8).

Стрелочная улица под углом крестовины укладывается из стрелочных переводов с крестовинами одинаковых марок.

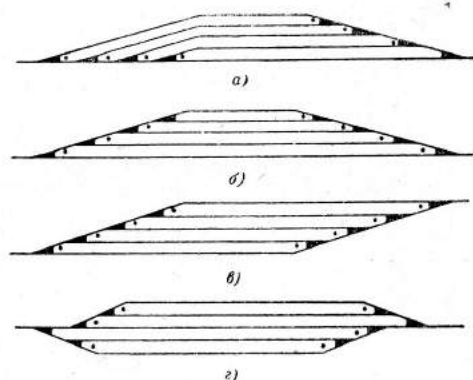


Рис. 5-9. Схема парков путей.

а — парк с одинаковой полезной длиной; б — парк с убывающей полезной длиной; в — парк-параллелограмм; г — парк-рыбка.

Парки путей, в которых объединяются пути в отдельные группы для выполнения одного вида работ, применяются на станциях торфопредприятий для прямо-отправочных и выставочных путей. Прямо-отправочный парк имеет каждая станция. Выставочные парки применяются на перегрузочных станциях и на станциях у потребителей торфа при большом объеме работ.

По конфигурации в плане парки имеют вид параллелограмма, трапеции и рыбки (рис. 5-9).

Парк в виде рыбки имеет самое широкое распространение и применяется на различных станциях.

Пересечения путей

При переходе путей одного направления через пути другого направления устраивается пересечение путей. Пересечение путей осуществляется в одном или в раз-

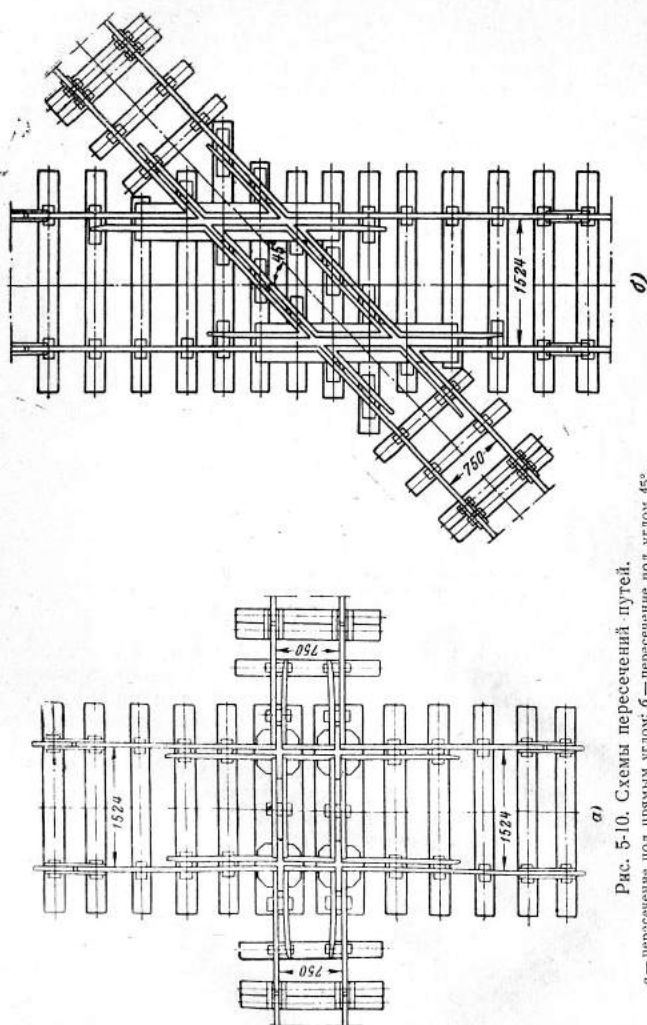


Рис. 5-10. Схемы пересечений путей.
а — пересечение под прямым углом; б — пересечение под углом 45°.

ных уровнях. При пересечении в разных уровнях устраивается путепровод.

Путепроводы устраиваются обычно при пересечении железных дорог широкой колеи с большим размером движения. В зависимости от местных условий железнодорожный путь узкой колеи устраивается над пересекаемой дорогой или под ней.

Наличием путепровода обеспечивается полная безопасность и независимость движения поездов в обоих направлениях. Стоимость сооружения путепровода с подходами значительная, поэтому там, где имеется возможность обойтись без путепровода, устраиваются глухие пересечения в одном уровне под прямым или косым углом, которые должны ограждаться с обеих сторон соответствующими сигналами. Наибольшее распространение имеет место пересечения под углами 45 и 90° (рис. 5-10).

Конструкция глухого пересечения устраивается из одного типа рельсов и состоит из четырех крестовин и контррельсов, скрепленных между собой с помощью вкладышей и болтов, уложенных на специальные подкладки.

5-4. ПУТЕВЫЕ ПОСТЫ И РАЗЪЕЗДЫ

Путевые посты

Путевой пост является простейшим раздельным пунктом и служит для разделения перегонов между станциями и разъездами с целью регулирования движения поездов, а также для обслуживания ответвлений на боковой путь и пересечений путей в одном уровне.

Путевые посты устраиваются как постоянного, так и временного типов и имеют на железнодорожном транспорте торфопредприятий широкое распространение.

Схемы путевых постов на однопутных участках приведены на рис. 5-11.

На двухпутных участках пути, кроме проходных постов, устраиваются путевые посты с одним боковым ответвлением и с двумя боковыми ответвлениями.

На каждом посту устанавливается стрелочная будка, оборудованная средствами связи и сигнализации. В период вывозки торфа с отдельных участков устраиваются временные посты, которые в пунктах примыкания погрузочных путей по мере освобождения торфа с одного участка

стка полей переносятся в район следующего участка. В этом случае для дежурного поста используется вагон-пост, оборудованный средствами связи, которые перемещаются вместе с переносом поста. Временные посты устраиваются на расстоянии 1 км и более.

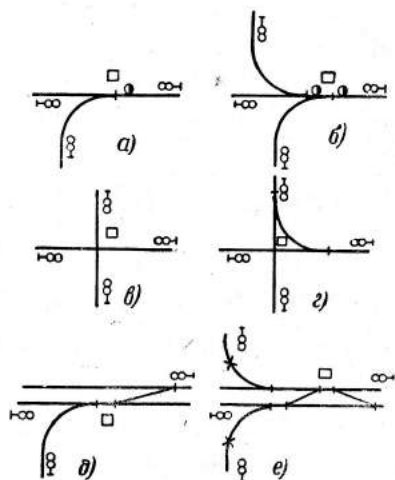


Рис. 5-11. Схемы путевых постов.

а — пост с одним боковым ответвлением на однопутном участке; б — пост с двумя боковыми ответвлениями на однопутном участке; в — пост пересечения в одном уровне на однопутном участке; г — пост пересечения с соединительной кривой на однопутном участке; д — пост с одним боковым ответвлением на двухпутном участке; е — пост с двумя боковыми ответвлениями на двухпутном участке.

Разъезды

Разъезды предназначаются для скрещения поездов и регулирования движения, а иногда на них выполняются в небольших размерах грузовые и пассажирские операции.

Для выполнения вышеуказанной работы устраиваются приемно-отправочные пути, сооружаются средства связи и сигнализации, здания, устройства для посадки и высадки пассажиров.

Разъезды устраиваются как постоянного, так и временного типов.

Путевое развитие разъездов (рис. 5-12) различают с параллельным и с продольным расположением путей.

При параллельном расположении приемно-отправочных путей для разъезда требуется сравнительно короткая площадка. При продольном расположении путей разъезд требует большую длину площадки, но по сравнению с предыдущим имеет следующие преимущества:

а) имеется возможность обращения длинносоставных поездов;

б) гарантирует с большой степенью безопасности при одновременном приеме поездов с перегона;

в) достигается увеличение пропускной способности за счет сокращения времени на вручение жезла или путевой телефонограммы.

На торфопредприятиях обращаются поезда сравнительно небольшой длины, поэтому наибольшее распространение получили разъезды с параллельными приемно-отправочными путями.

Количество путей на разъездах в зависимости от объема его работы может быть уложено от одного до трех.

Постоянные разъезды имеют земляное полотно и балласт. Временные разъезды служат для обмена составов при погрузке торфа. Они располагаются в пунктах смыкания погрузочных или соединительных путей в количестве, равном числу погрузочных пунктов. По мере вывозки торфа из одного пункта разъезды переносятся в другое место на расстояние, не ближе 1 км. На временном разъезде укладывается один путь при подаче и уборке состава без расцепки и два пути при расцепке и

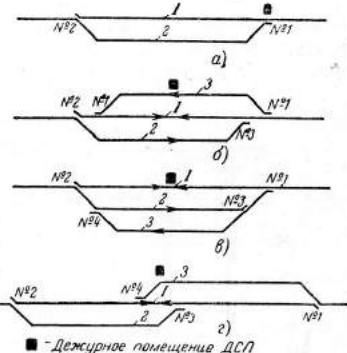


Рис. 5-12. Схемы разъездов.

а — разъезд с одним разъездным путем; б — с двухсторонним расположением разъездных путей; в — с односторонним расположением разъездных путей; г — со сдвинутыми разъездными путями.

подаче по частям. Кроме этих путей, устраивается тупиковый путь для постановки вагон-поста, оборудованного телефонной связью.

5-5. СТАНЦИИ ПОСЕЛКОВЫЕ, ПЕРЕГРУЗОЧНЫЕ И ПРИ ПОТРЕБИТЕЛЯХ

Поселковые станции

Поселковые станции тупиковые предназначаются исключительно для обслуживания поселков, а станции, расположенные на направлении грузового потока торфа, кроме обслуживания поселка, участвуют в регулировании движения поездов.

Поселковые станции территориально и по отношению к подъездному пути располагаются (рис. 5-13):

а) внутри территории поселка; на границе территории поселка;

в некотором расстоянии (1—3 км) от подъездного пути.

Станция, расположенная внутри поселка, имеет ряд недостатков: неудобства для проживающих в поселке, шум и дым от локомотивов; трудность расширения станционной территории, — занимает жилая зона поселка. В настоящее время строительство станций внутри территории поселков не производится.

Наибольшее распространение имеют станции, расположенные на границе территории поселка. Преимущества такого расположения очевидны, — безопасность для проживающих, не занимает жилая зона поселка, удобство обслуживания. Поселковые станции, расположенные в стороне от подъезд-

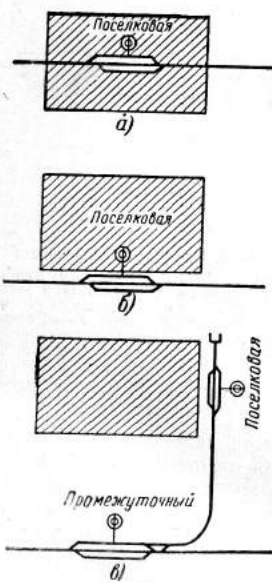


Рис. 5-13. Схемы взаимного расположения поселка и станции.

а — внутри поселка; б — на границе поселка; в — вне поселка.

ного пути, являются тупиковыми и вызывают необходимость иметь вторую станцию у примыкания к подъездному пути. Такое расположение оправдывается, если невозможно иметь площадку под поселок вблизи подъездного пути. Например, на торфопредприятии Чистое-Борское поселок расположен на границе торфомассива, но на высоте 30 м по отношению к торфомассиву и подъездному пути, поэтому к поселку устроен отдельный подъездный путь на протяжении 3 км.

В настоящее время каждое новое торфопредприятие проектируется с одним благоустроенным поселком и одной поселковой станцией.

Поселковая станция выполняет следующие операции:

а) прием, отправление и пропуск грузовых и пассажирских поездов;

б) производство маневров с хозяйственными поездами, расстановка вагонов к складам поселка, механическим мастерским и другим пунктам и последующая сборка вагонов;

в) обслуживание пассажиров;

г) обеспечение беспрепятственного пропуска пожарных дрезин на все направления.

Кроме перечисленных операций, на некоторых станциях осуществляется экипировка локомотивов и ремонт подвижного состава.

Поселковая станция (рис. 5-14) состоит из приемо-

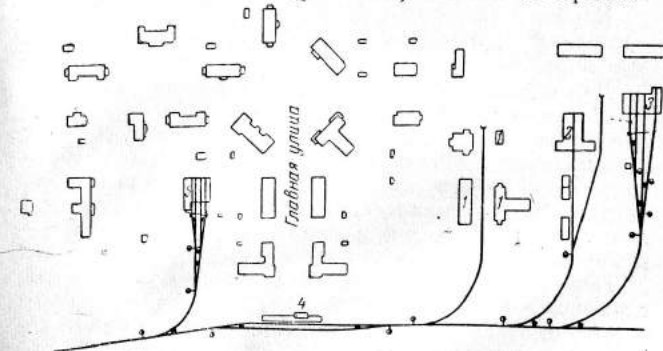


Рис. 5-14. Схема поселковой станции.

1 — склады стройматериалов и продовольствия; 2 — механические мастерские; 3 — локомотивно-вагонное депо; 4 — вокзал; 5 — пожарное депо.

отправочного парка путей и путей к складам и производственным зданиям, расположенным на поселке, а при производстве экипировки и экипировочным путям и устройствам. На поселке путями обслуживаются механическая мастерская, пожарное дело, гараж; склады горюче-смазочных материалов, продовольственные, материальные, котельные и подсобные предприятия (лесозавод, стройдвор и т. п.).

При производстве ремонта подвижного состава на поселке устраивается депо с путями.

Для обслуживания пассажиров устраивается пассажирское здание, которое располагается с выходом на главную улицу.

Перегрузочные станции

Перегрузочные станции устраиваются в пунктах перегрузки торфа из вагонов узкой колеи в вагоны широкой колеи или на другие виды транспорта.

Объем перегружаемого торфа в настоящее время достиг более 40% от всего добываемого торфа. Все это количество торфа перегружается на 500 станциях.

Перегрузка торфа осуществляется в настоящее время торфоперегрузчиками, бункерными эстакадами, кранами с грейферами или кубелями, траншейно-конвейерными установками и тракторными погрузчиками.

Наибольшее распространение на больших и средних предприятиях получили торфоперегрузчики и бункерные эстакады.

Для обеспечения погрузки вагонов широкой колеи в установленное время на станциях должен иметься запас торфа в количестве, обеспечивающем погрузку одного маршрута в установленный срок. Запас торфа создается: при перегрузке торфа кранами и тракторными погрузчиками — в караванах; при торфоперегрузчиках в вагонах узкой колеи и при бункерных эстакадах — в бункерах.

Перегрузочные станции, как правило, выполняют следующие операции:

прием, отправление и формирование торфовозных хозяйственных и пассажирских поездов;

взвешивание вагонов с торфом при наличии поступления с нескольких торфопредприятий;

подача вагонов с торфом на перегрузочные устройства непосредственно или через выставочный парк и уборка порожних в выставочный или отправочный парк; технический осмотр вагонов;

подача и уборка вагонов с хозяйственными грузами к складам и другим пунктам, связанным с широкой колеей;

экипировка локомотивов и смена поездных бригад; ремонт подвижного состава при наличии локомотивового депо на станции.

Для выполнения перечисленных выше операций перегрузочная станция должна иметь, как правило, следующее путевое развитие: приемо-отправочный парк путей; перегрузочные пути на перегрузочных устройствах, весовой путь, экипировочные пути и пути для обслуживания депо и складского хозяйства.

Кроме путевого развития и перегрузочных устройств, на станции располагаются служебные и технические здания и устройства для обеспечения нормальной работы с поездами, подвижным составом и пассажирами.

Выставочный парк устраивается при большем объеме перегрузки и подачи вагонов на перегрузочные эстакады частями состава.

Схемы перегрузочных станций определяются установленным способом перегрузки, объемом перегрузки и местными условиями.

При расположении поселка торфопредприятия в районе перегрузочной станции последняя обслуживает и поселок.

При годовом объеме перегрузки торфа до 1,0 млн. т применяются в качестве перегрузочных машин и устройств торфоперегрузчики повышенной производительности, а при большем объеме — бункерные перегрузочные эстакады емкостью на один маршрут нормальной колеи.

Перегрузка торфа кранами с грейферами или кубелями, конвейерными установками и тракторными погрузчиками дает большую себестоимость перегрузочных работ, поэтому схемы станций при этих способах не рассматриваются.

На рис. 5-15,а представлена перегрузочная станция с торфоперегрузчиком с последовательным их расположением по отношению к приемо-отправочному парку и

на рис. 5-15,б с параллельным расположением приемо-отправочного парка и торфоперегрузочных машин.

Первый тип перегрузочной станции с последовательным расположением приемо-отправочного парка и торфоперегрузочных машин дает лучшие эксплуатационные условия работы и возможность расширения станции. Для последовательного размещения приемо-отправочного парка и торфоперегрузочных машин требуется более длинная площадка, чем для второго типа станции.

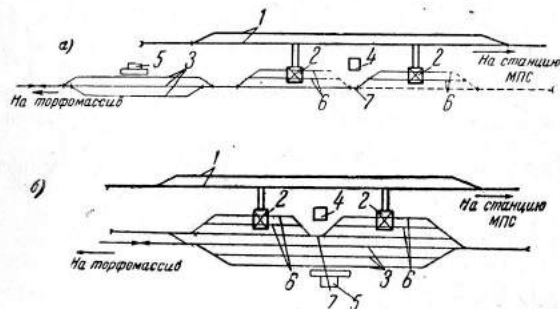


Рис. 5-15. Схемы перегрузочной станции с торфоперегрузочными машинами. а — с последовательным расположением приемо-отправочного парка и перегрузочных машин; б — с параллельным расположением приемо-отправочного парка и перегрузочных машин; 1 — пути нормальной колеи; 2 — торфоперегрузочные машины; 3 — приемо-отправочный парк; 4 — дежурное здание; 5 — станционное здание; 6 — разгрузочные пути узкой колеи; 7 — горловина.

Наибольшее распространение имеют станции последовательного типа.

Количество торфоперегрузочных машин на станции устанавливается в зависимости от объема перегрузки от одного до четырех.

В целях ускорения перегрузки торфа, которая ранее осуществлялась вручную, промышленностью выпускались торфоперегрузочные машины под два разгрузочных пути. В настоящее время в связи с внедрением разгрузочных машин системы Ковалева и выпуском саморазгружающихся вагонов возможно иметь один разгрузочный путь на торфоперегрузочной машине.

Схема перегрузочной станции с бункерной перегрузочной эстакадой показана на рис. 5-16.

Перегрузочные станции при эстакадной перегрузке торфа устраиваются с выставочным парком, когда подача вагонов на эстакаду осуществляется не полным составом, а частями. Это бывает необходимо при наличии больших уклонов въезда на эстакаду.

При подаче вагонов с торфом из приемо-отправочного парка целым составом на перегрузочную эстакаду выставочный парк не устраивается.

Приемо-отправочный парк по отношению к перегрузочной эстакаде располагается последовательно или параллельно. Почти все существующие перегрузочные

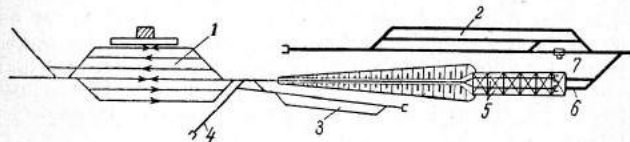


Рис. 5-16. Схема перегрузочной станции с бункерной эстакадой. 1 — приемо-отправочный парк узкой колеи; 2 — приемо-отправочный парк нормальной колеи; 3 — выставочный парк; 4 — вытяжка; 5 — эстакада; 6 — погрузочные пути нормальной колеи; 7 — весы.

станции с эстакадной перегрузкой имеют последовательное расположение приемо-отправочного парка и эстакады.

При наличии выставочного парка подача локомотивом вагонов на эстакаду осуществляется через вытяжной путь, чем обеспечивается независимость работы станции по приему и отправлению поездов с работой по подаче вагонов на эстакаду. Технический осмотр вагонов в этом случае осуществляется на путях выставочного парка.

В тех случаях, когда уклон въезда на эстакаду не превышает руководящего уклона, установленного на путях торфопредприятий, или уклон круче руководящего, но применяется более мощный локомотив, выставочный парк не устраивается.

Уклон въезда на существующих эстакадах в зависимости от местных условий составляет от 0,010 до 0,021.

Перегрузочные станции с эстакадной перегрузкой устраиваются на торфопредприятиях с годовым объемом перегрузки более 1 млн. т.

Станции при потребителях торфа

Станции при потребителях торфа располагаются в непосредственной близости от последних.

Для сжигания или переработки торфа необходимо его со станции подать в бункера потребителя. Подача торфа осуществляется различными способами — вертикальным подъемником, локомотивом или канатной тягой с подъемом по эстакаде, подвесной канатной дорогой и транспортерами (конвейерами).

При наличии вертикального подъемника подача осуществляется обычно по одному вагону. Вагон из выставочного парка вкатывается на площадку подъемника, находящегося на уровне поверхности земли, затем он поднимается вверх и при установлении площадки подъемника в уровне с полом бункерной галереи вагон выкатывается в последнюю, где и разгружается. После выгрузки порожний вагон возвращается в обратном порядке.

При эстакадах вагон с торфом из выставочного парка подается канатной или электровозной тягой по эстакаде в бункерную галерею.

Перечисленные выше способы подачи торфа с подъемом вагонов неэкономичны, поэтому в настоящее время они не строятся. Современный способ подачи торфа, отвечающий условиям комплексной механизации, является транспортерный. При транспортерной подаче вагоны с торфом подаются в разгрузочное устройство, расположенное на одном уровне с выставочным парком (рис. 5-17). Разгрузочное устройство устраивается по тупиковой или сквозной схемам. При тупиковой схеме производительность торфоподачи ниже сквозной примерно на 30%.

Вагоны с торфом, поданные локомотивом на разгрузочное устройство, разгружаются по всему фронту на обе стороны разгрузочной галереи. Емкость разгрузочной галереи составляет 3—4-часовой запас. В разгрузочной галерее находятся транспортеры, на ленты которых по мере надобности подается торф многоковшовым экскаватором или самотеком через соответствующие питатели. Транспортеры разгрузочной галереи торф передают на наклонные транспортеры, а последние на бункерные.

Подача вагонов с торфом из выставочного парка на разгрузочное устройство и обратно порожних вагонов

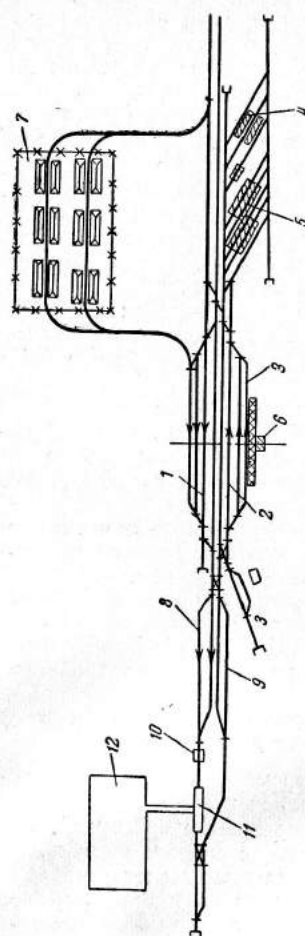


Рис. 5-17. Схема станции при потребителе.

1 — приемный парк для груженых составов; 2 — отправочный парк для порожних составов; 3 — парк хозяйственно-пассажирских поездов; 4 — пути экстренного пункта; 5 — локомотивно-вагонное депо; 6 — станционное здание; 7 — базисный склад торфа; 8 — выставочный парк груженых вагонов; 9 — выставочный парк порожних вагонов; 10 — весы; 11 — разгрузочное устройство; 12 — потребитель.

осуществляется обычно маневровыми локомотивами или канатной тягой от маневровой лебедки.

Ввиду небольшой емкости разгрузочного устройства и возможных перебоев в подаче торфа с торфопредприятий при каждом потребителе устраивается резервный склад торфа. Склад торфа имеет железнодорожные пути и оборудован механизмами для разгрузки и погрузки торфа.

Путевое развитие станций у потребителя зависит от способа торфоподачи и местных условий. Станции у потребителей, как правило, выполняют следующие операции.

прием, отправление и формирование торфовозных, хозяйственных и пассажирских поездов; при большом размере пассажирских перевозок устраивается самостоятельная пассажирская станция;

взвешивание вагонов с торфом;

подача вагонов в выставочный парк потребителя или непосредственно на разгрузочное устройство при отсутствии последнего;

технический осмотр вагонов;

подача и уборка вагонов с хозяйственными грузами к складам, связанным с широкой колеей;

экипировка локомотивов и смена поездных бригад;

ремонт подвижного состава.

Для выполнения перечисленных выше операций станция должна иметь соответствующее путевое развитие, служебные и технические здания.

Путевое развитие станции состоит из парков приема-отправочного, выставочного, путей тягового хозяйства, аварийного склада торфа, хозяйственных и пассажирских, для обслуживания разгрузочного устройства (рис. 5-17).

5-6. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ СТРЕЛОК И СИГНАЛОВ

До последнего времени на станциях и разъездах железнодорожного транспорта торфопредприятий применялись стрелочные переводы ручного действия без установления зависимости с сигналами за исключением отдельных стрелок с замками Мелентьева. С 1959 г. началось широкое применение электрической релейной централизации стрелок и сигналов. Это мероприятие позволяет увеличить пропускную способность путей, повысить безопасность движения поездов и заменить труд стрелочника стрелочным электроприводом.

Сущность централизации стрелок и сигналов заключается в том, что стрелки и сигналы, находящиеся на станции или разъезде, управляются дежурным из одного пункта. Из существующих систем управления наиболее совершенной является электрическая релейная централизация с раздельным или маршрутным управлением стрелок и сигналов. Устройства электрической централизации делятся на напольные и постовые (рис. 5-18). В напольные устройства входят: стрелки, оборудованные электроприводами, светофоры, релейные шкафы и батарейные колодцы или ящики, оборудование рельсовых цепей (изолирующие стыки, трансформаторные и релейные ящики, рельсовые соединители, перемычки), маневровые колодки и кабельные сети. К постовым устройствам относятся: пульт-табло, стative с кнопками, релейные и питающие установки.

В настоящее время для перевода узкоколейных стрелок при электрической централизации применяются приводы моторные стрелочные типа ПМС-160.

Техническая характеристика привода следующая:

Ход стрелки (остряков) регулируется в пределах . . .	65—100 мм
Предварительное нажатие штока на стрелку	30 кг
Время полного максимального хода не более	6 сек
Напряжения питания	127 в переменного тока
Вес	70 кг
Электродвигатель типа АОЛ-11-4 мощностью 120 вт или АОЛ-12-4 мощностью 180 вт при 1420 об/мин	

Стрелочный привод типа ПМС-160 (рис. 5-19) состоит из чугунного корпуса со съемной крышкой, внутри которого расположены: электродвигатель; пара цилиндрических шестерен (ведущая и ведомая). Ведомая шестерня имеет внутреннюю нарезку; полый винт с наружной винтовой резьбой и пружиной во внутренней полости; шток, два концевых выключателя; клеммники на 6 клемм — 2 шт. и блокировочный контакт.

Работа привода происходит следующим образом: электродвигатель включается релейным пускателем, катушки которого получают питание через замкнутые контакты конечных выключателей и вращение электродвигателя через ведущую шестерню передается ведомой шестерне, последняя с помощью внутренней винтовой нарезки передает движение полному винту. При перемене

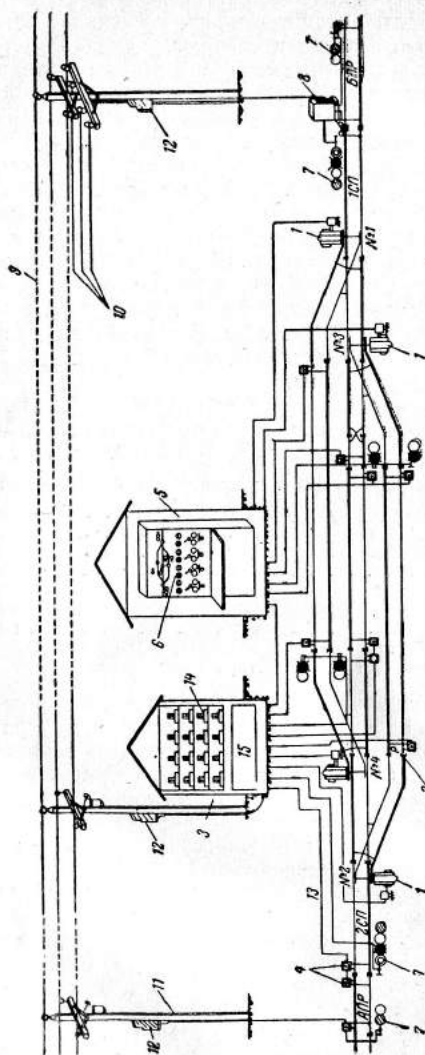


Рис. 5-18. Схема расположения напольных и постовых устройств при электрической централизации стрелок и сигналов.
1—электропривод; 2—изолированный стик; 3—релейная будка; 4—трансформаторные ящики; 5—помещение ДСП; 6—культ. табло; 7—сигналы; 8—релейный шкаф; 9—высоковольтная линия; 10—сигнальные провода; 11—силовая опора; 12—кафельный ящик; 13—блокировочный кабель; 14—реле; 15—батарея.

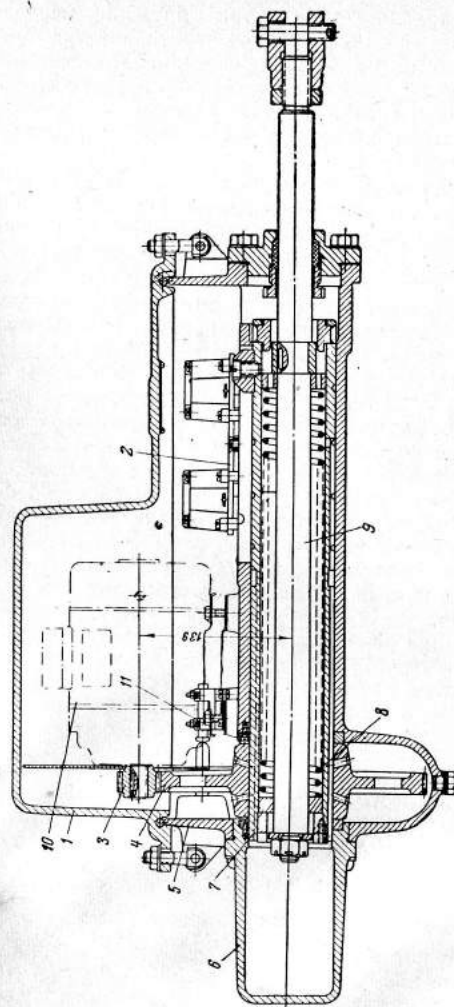


Рис. 5-19. Стрелочный привод ПМС-160.
1—крышка; 2—направляющая; 3—шестерня ведущая; 4—шестерня ведомая; 5—корпус; 6—колодки; 7—винт; 8—пружина; 9—шток; 10—электропровод; 11—выключатель.

чении винта находящаяся внутри пружина передает движение штоку, соединенному со стрелочной тягой, который и осуществляет перевод стрелки. Перемещаясь, винт в конечном положении шпонкой воздействует на концевые контакты выключателя и разрывает цепь катушки релейного пускателя, в результате чего электродвигатель отключается.

Шток же привода, перемещаясь под воздействием пружины винта до конечного положения, при помощи сигнальной шпонки, жестко связанной со штоком привода, воздействует на сигнальные контакты выключателя, сигнализируя положение стрелки.

Для управления стрелками и сигналами и контроля их положения предусматриваются аппараты управления — пульт-табло. На пульте-табло изображается схема станции из световых ячеек, где при свободном состоянии участка на табло видна темная полоса; после установки маршрута появляется белая светящаяся полоса с указанием положения стрелок и сигналов. Занятый участок обозначается красной светящейся полосой.

Для надежной работы устройств электрической централизации должны выполняться следующие условия: изолирующие стыки должны укладываться на спаренных шпалах с креплением их сквозными болтами; стрелочные переводы и стыки должны содержаться в исправном состоянии.

Оборудование разъезда с двумя стрелками электрической централизации не превышает 2 тыс. руб. и затраты окупаются в течение 1 года.

Применение электрической централизации стрелок освобождает большое количество стрелочников.

ГЛАВА ШЕСТАЯ ВАГОНЫ, МОТОВОЗЫ И АВТОДРЕЗИНЫ, АВТОМОТРИСЫ

6-1. ВАГОНЫ

Виды вагонов и их основные части

Вагонный парк железных дорог торфопредприятий по виду перевозок делится на грузовой — для перевозок торфа и различного рода других грузов, и пассажирский — для перевозки пассажиров.

К грузовому парку относятся торфозовые вагоны, платформы, цистерны и крытые вагоны.

В пассажирском парке используются пассажирские вагоны и платформы, оборудованные для перевозки пассажиров в летнее время.

Наличный парк вагонов примерно имеет следующее соотношение:

Торфозовых вагонов	70%
Платформ	22%
Крытых вагонов	3%
Пассажирских вагонов	3%
Прочие	2%

Итого 100%

По конструктивному устройству, подъемной силе и емкости вагонный парк очень разнообразен. Такое разнообразие объясняется тем, что торфопредприятия принадлежали различным ведомствам, наличием существующих различных габаритов, различных разгрузочных устройств у потребителей и другими условиями.

В послевоенные годы на ряде заводов началось серийное изготовление вагонов, благодаря чему вагонный парк становится однотипным.

Наибольшее распространение имеют четырехосные вагоны тележного типа. Вагоны на тележках являются наиболее совершенной конструкцией.

Основными частями тележного вагона являются: 1) тележки, 2) рама вагона, 3) кузов вагона, 4) ударно-тяговые приборы и 5) тормозное устройство (у тормозных вагонов).

На рис. 6-1 показана тележка грузового вагона типа ТСВ-2, которая состоит из двух колесных пар, буксы, рамы, рессор и шкворня. Колесная пара представляет собой два колеса, наглухо насаженных на ось под давлением 30 атм. Колесная пара является ответственной частью вагона и неисправность ее может служить причиной аварии. Букса воспринимает и передает нагрузку вагона на ось через подшипник.

В целях уменьшения сопротивления движению вагона в настоящее время применяются буксы с роликовыми подшипниками.

Рама тележки состоит из двух рамок, шкворневой балки, пятника, двух скользунов и шкворня. В рамках

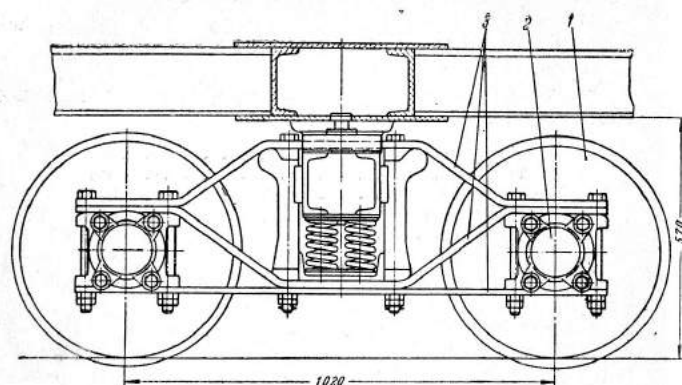


Рис. 6-1. Тележка

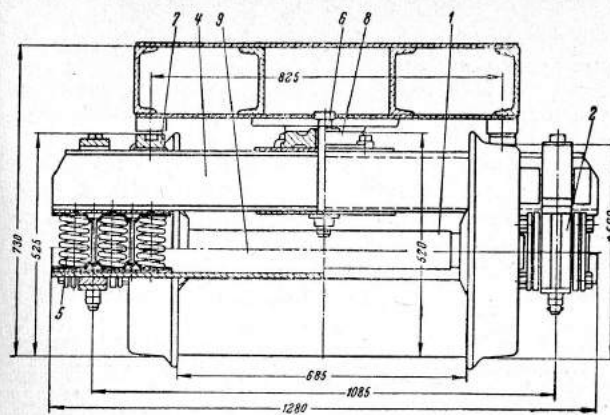
1—колесная пара; 2—букса с роликовым подшипником; 3—пояса; 4—шкворневая тележка.

закрепляются буксы и шкворневая балка. Шкворневая балка может свободно перемещаться вверх и вниз по направляющим втулкам. В середине на шкворневой балке укреплен пятник, на который опирается рама вагона.

Под шкворневой балкой в плоскости рамок находятся пружинные рессоры, служащие для смягчения ударов при проходе вагона по стыкам, стрелкам и т. п. Соединение рамы вагона с тележкой осуществляется при помощи шкворня.

Рама вагона служит основанием кузова вагона и состоит из продольных и поперечных швеллерных балок, соединенных между собой планками и косынками помощью сварки.

Кузов вагона устраивается в соответствии с назначением вагона. Ударно-тяговый прибор служит для сцепления отдельных вагонов между собой и локомотивом, передачи тягового усилия и восприятия ударов при торможении и маневровых работах. Ударно-тяговое устройство состоит из буфера с пружиной и тягового прибора в виде коромысла, на одном конце которого имеется крючок, а на другом — цепь с противовесом.



вагона ТСВ-2.

балка; 5—пружина цилиндрическая; 6—шкворень; 7—скользун тележки; 8—подпятник

Тормозное устройство ручного действия состоит из тормозных колодок, системы тяг и винта с гайкой и рукояткой.

В настоящее время производится выпуск вагонов с автоматическими тормозами.

Торфовозные вагоны

Перевозка торфа осуществляется двухосными и четырехосными вагонами, а в отдельных случаях в кубелях на платформах.

Двухосные вагоны используются на торфопредприятиях малой мощности и постепенно заменяются четырехосными тележечного типа.

Наиболее совершенным и наиболее распространенным типом вагона для перевозки торфа являются четырехосные полувагоны.

В предвоенный период промышленность выпускала четырехосные платформы Коломенского и Усть-Катавского заводов.

Торфопредприятия получали эти платформы грузо-

подъемностью 8,2 т и на базе их делали на местах деревянные кузова, емкостью 18,5 м³.

Для разгрузки торфа с каждой стороны устраивалось по три люка, поднимающиеся кверху. Высота кузова 1,6—1,8 м. Пол полувагона для облегчения разгрузки торфа имеет в разрезе коническую форму высотой 0,5 м.

Практика показала, что деревянные кузова быстро выходят из строя ввиду поломок при погрузке и загорании при перевозках фрезерного торфа.

В послевоенный период Демиховским машиностроительным заводом выпускаются полувагоны типа УМВ—

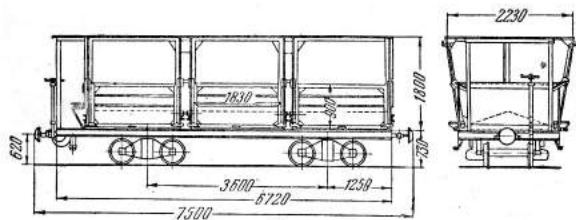


Рис. 6-2. Металлический полувагон для торфа типа УМВ.

рис. 6-2 (узкоколейный металлический вагон). Полувагон цельнометаллический тележечного типа. Кузов полувагона металлический.

Пол полувагона имеет конусное сечение с высотой подъема 0,35 м. С каждой боковой стороны имеется три люка, укрепленных вверху на шарнирах, а внизу запираются замком.

Для удержания люков в открытом состоянии имеются крюки. Емкость кузова равна 20,6 м³, тара 4,4 т, грузоподъемность 10 т, длина вагона 6,84 м.

Тормозные полувагоны оборудованы ручным тормозом.

Указанный тип полувагона требует для разгрузки торфа применения ручного труда. Имеющийся конусный пол с малым углом наклона не обеспечивает саморазгрузки, поэтому для выгребания торфа из полувагона применяются цапки, гребки и машина типа Ковалева.

В 1955 г. на торфопредприятии Брянское впервые была построена по предложению Ковалева машина на разгрузке торфа, которая успешно работает по сей день. Этот опыт перенесен и на другие хозяйства. На разгрузке работают двое рабочих, которые производят открывание и закрывание люков и очистку вагонов, и один моторист на машине.

Продолжительность разгрузки составляет 2 мин. Это мероприятие позволило механизировать работу по разгрузке торфа и увеличить производительность в 2 раза.

В 1958—1959 гг. по проекту ВНИИТП выпущена Демиховским заводом партия вагонов типа ТСВ-2 (торфозонный саморазгружающийся вагон, модель вторая).

Вагон ТСВ-2 (рис. 6-3) представляет собой цельнометаллический четырехосный полувагон, кузов которого состоит из двух секций с боковыми разгрузочными люками. Люки открываются с помощью рычажной системы вниз. В каждой секции дно полувагона представляет собой подвижную призму, установленную на раму. При открывании и падении люков последние ударяются о лапы, которые в свою очередь передают удар на другой конец, упираемый в опорную часть призмы. Под ударом призма встряхивается и торф свободно полностью высыпается. Для обратного возвращения призмы в первоначальное положение установлены пружины, которые и приводят ее в исходное положение. Закрывание люков производится помощью аппарелей, располагаемых на выходе после разгрузки (рис. 6-4) с двух сторон пути на расстоянии 960 мм от оси пути.

Вагоны в летних условиях работают хорошо. В зимнее время требуется иметь дополнительный персонал для очистки вагона от намерзшего торфа.

Вагон имеет грузоподъемность 10,7 т, емкостью кузова 26,5 м³ при весе тары 5,3 т, длину 8,28 м.

Вагоны оборудованы роликовыми подшипниками и автотормозами.

Одновременно ВНИИТП разработан эскизный проект торфозонного несаморазгружающегося вагона типа ТНВ, который может применяться при наличии на разгрузке вагоноопрокидывателей или других машин. Вагон имеет емкость 31 м³.

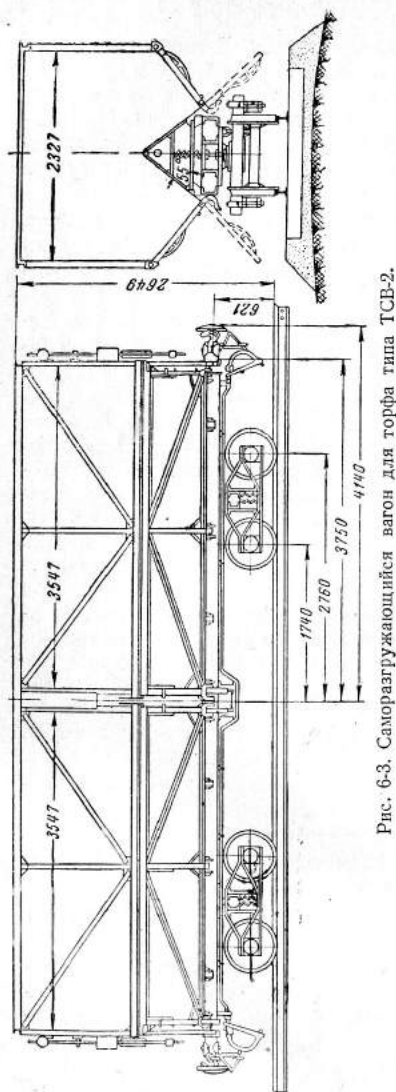


Рис. 6-3. Саморазгружающийся вагон для торфа типа ТСВ-2.

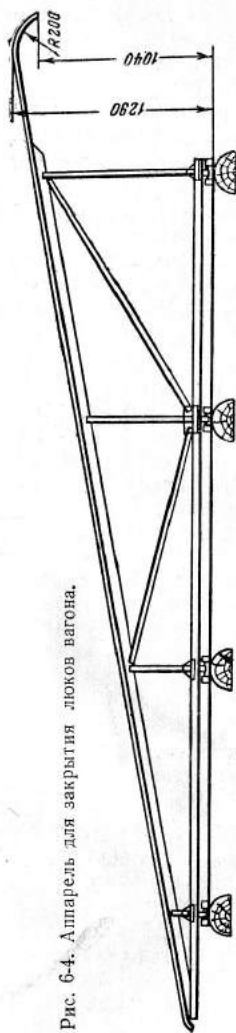


Рис. 6-4. Аппарат для закрытия люков вагона.

Платформы

Для перевозки стройматериалов, технологического оборудования, балласта, грунта и других грузов, не требующих защиты от атмосферных осадков, применяются платформы.

Платформа (рис. 6-5) постройки Демиховского завода состоит из двух тележек, металлической рамы со сцепными и ударными приборами, деревянного пола и четырех металлических бортов.

Грузоподъемность платформы 8,2 т, тара 3,16 т. Габаритные размеры: длина полная 6,84 м; ширина 2 м и высота бортов 0,3 м.

На торфопредприятиях имеются платформы постройки и других заводов и все они являются четырехосными тележечного типа. Часть платформ изготавливается с ручным тормозным устройством и площадкой для обслуживания.

Кроме описанных стандартных четырехосных платформ выпускались заводом платформы с восемью осями для перевозки крупногабаритного технологического и другого оборудования с полей торфопредприятий в мастерские на ремонт и обратно, а также для переброски на новые места работ. Эта платформа (рис. 6-6) имеет четыре тележки, две опорные площадки со сцепными и ударными приборами и профильную раму. Грузоподъемность такой платформы составляет 38 т при весе ее 14,5 т, длина 15,8 м; средняя пониженная часть рамы платформы обеспечивает устойчивость при перевозках и облегчения погрузки оборудования (погрузочных кранов, тракторов и т. д.).

Крытые вагоны

Для перевозки промышленных товаров, продовольствия, технических материалов, а также некоторых строительных материалов, требующих укрытия от атмосферных влияний, применяются крытые вагоны.

Имеются крытые вагоны, оборудованные под передвижные мастерские, под передвижной дежурный пост на точках погрузки и для других целей.

Вагон-цистерны

Для перевозки жидкого горючего (керосина, бензина и др.) до последнего времени применялись обычные

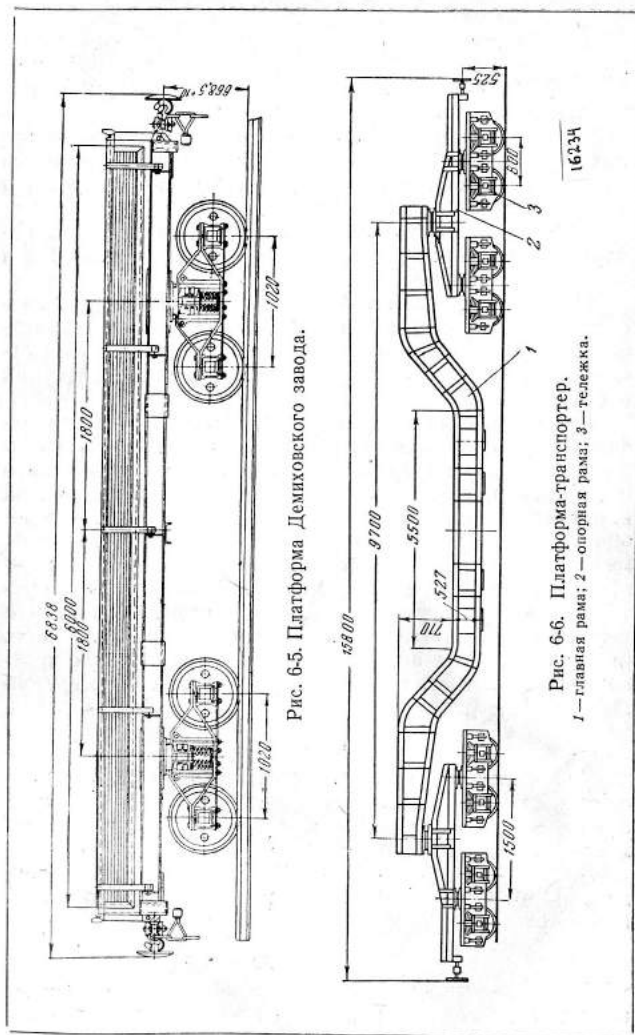


Рис. 6-5. Платформа Демиковского завода.

Рис. 6-6. Платформа-транспортер.

1 — главная рама; 2 — опорная рама; 3 — тележка.

четырехосные платформы с установленными на площадке баками или малоемкими цистернами, изготовленными силами торфопредприятий.

С 1956 г. Демиковским заводом изготавливались вагон-цистерны грузоподъемностью 10 т, а с 1960 г. заво-

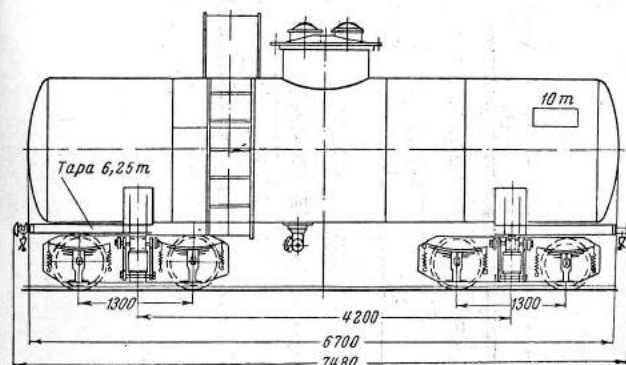


Рис. 6-7. Вагон-цистерна.

дом выпускаются вагоны-цистерны грузоподъемностью 20 т.

Вагон-цистерна (рис. 6-7) состоит из двух тележек, двух площадок с ударно-тяговыми приборами и котла. Котел цистерны имеет люк для налива горючего, предохранительный клапан, лестницу с площадкой и сливной патрубком. Полезный объем цистерны грузоподъемностью 10 т составляет 13,2 м³ и 20 т — 19,5 м³.

Пассажирские вагоны

Пассажирский вагон последней модели ПВ-40 (рис. 6-8) представляет собой четырехосный вагон с цельнометаллическим несущим кузовом емкостью на 40 мест. Тележки имеют люлечное подвешивание в средней части и двойное рессорное подвешивание по концам. Вагон имеет два тамбура, расположенных по концам его, котельное отделение, туалетную, вентиляционные люки, индивидуальное водяное отопление с разводкой отопительных труб по боковым стенкам.

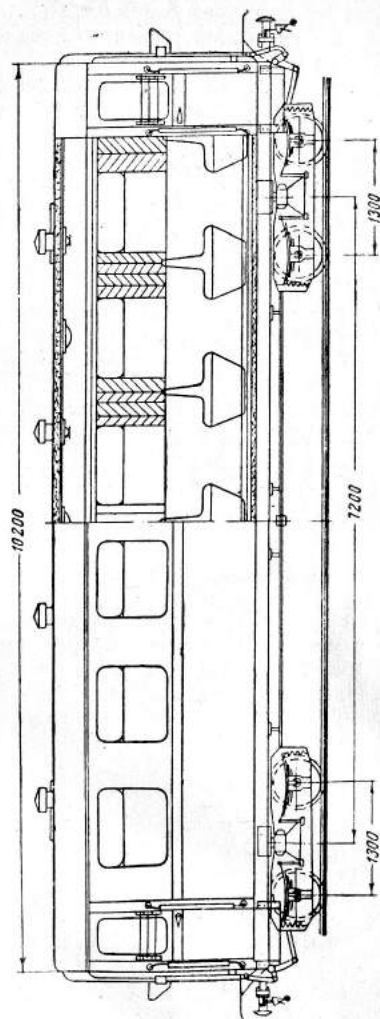


Рис. 6-8. Пассажирский вагон ПВ-40.

Освещение — электрическое с питанием через соединительные коробки и межавгонные шланги от турбогенератора локомотива.

Теплоизоляция кузова вагона выполнена пакетирующей мипорой. Потолок кузова обшит фанерой в два слоя и оклеен тканью, стены обшиты утолщенной фанерой и покрыты по верхним панелям линокрустом. Настил пола сделан из досок и покрыт линолеумом. Вес тары вагона 11,5 т. Длина вагона 11,0 м.

6-2. МОТОВОЗЫ

Мотовозы имеют широкое применение на подсобных транспортных работах, для перевозок хозяйственных, строительных, путеукладочных и других грузов, а также на маневровых работах при погрузке торфа.

На торфопредприятиях, имеющих небольшой масштаб добычи и вывозки и малую дальность транспортирования при хорошем профиле пути, мотовозы используются и на вывозке торфа.

Мотовоз состоит из следующих основных частей: двигателя внутреннего сгорания, движущего механизма и экипажа.

Обычно на мотовозах установлены автомобильные или тракторные двигатели — карбюраторные или дизельные.

В настоящее время серийным мотовозом является мотовоз марки МУЗ-4-Д, где двигатель принят дизельный марки Д-54, четырехтактный, бескомпрессорный, с воспламенением от сжатия мощностью 54 л. с., с числом оборотов в 1 мин при полной мощности 1300.

Пуск двигателя в ход осуществляется специальным пусковым двигателем карбюраторного типа мощностью 10 л. с. Система охлаждения водяная с принудительной циркуляцией.

К движущему механизму относятся фрикционная муфта, коробка передач (скоростей), коробка реверса, карданная передача, коробка конической передачи и цепная передача. Всей системой передач осуществляется передача усилия от вала двигателя на ось колесных пар.

Экипаж мотовоза состоит из рамы, букс, колесных пар, рессор и упряжи. На рис. 6-9 показан общий вид мотовоза марки МУЗ-4-Д.

Мотовоз имеет две тележки. Вес мотовоза в рабочем состоянии 8,4 т, а с загруженным кузовом — 9,4 т. Нагрузка на ось с загруженным кузовом составляет у передней тележки 2,1 т и у задней — 2,6 т. Длина мотовоза 6,81 м. Наименьший радиус проходимых кривых 25 м.

Скорости передвижения мотовоза при 1300 об/мин и соответствующее им тяговое усилие на ободу колес со-

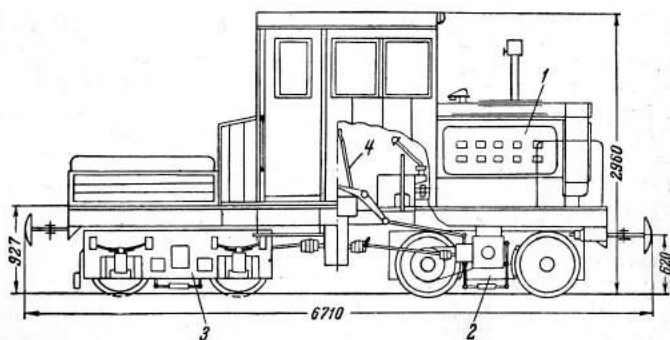


Рис. 6-9. Мотовоз МУЗ-4Д.

1 — двигатель; 2 — передаточная коробка; 3 — тележка; 4 — управление.

ставляют: при переднем ходе 10—22 км/ч тяговое усилие — 1120—528 кг, при заднем ходе 6,7 км/ч тяговое усилие — 1700 кг.

Топливо — дизельное по ГОСТ 4749-42. Расход топлива 220 граммов на 1 л. с. ч.

Более мощным мотовозом является мотовоз марки ДМ-2 (рис. 6-10).

На мотовозе установлен дизельный двигатель ЯАЗ-М204А мощностью 120 л. с. и имеет скорости передвижения от 5,3 км/ч на 1-й передаче до 45,7 км/ч на 6-й передаче.

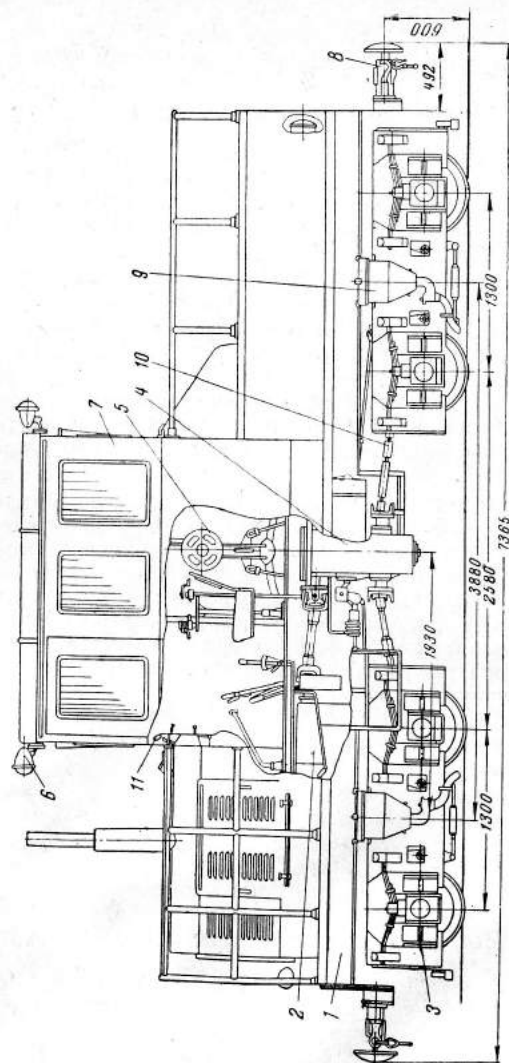


Рис. 6-10. Мотовоз ДМ-2.

1 — рама; 2 — двигатель; 3 — тележка; 4 — реверс; 5 — тормоз; 6 — фара; 7 — кабина; 8 — упряжь; 9 — песочница; 10 — карданный вал; 11 — приборы.

Вес мотовоза 11,4 т, длина 7,36 м.
Диаметр колес 600 мм. Радиус кривых минимальный 30 м.

Автодрезины и автомотрисы

Пассажирская моторная дрезина типа ПД предназначена для служебных разъездов административного и технического персонала торфопредприятий и транспортных управлений в пределах расположения железнодорожных путей.

Дрезина имеет бензиновый четырехтактный двигатель типа ГАЗ-ММ мощностью 50 л. с., коробку передач, карданный вал и цепную передачу. Из трех осей две последние являются ведущими.

Установленная реверсивная коробка обеспечивает задний ход дрезины со скоростями, равными переднему ходу. Дрезина снабжена рычажным односторонним тормозом колодочного типа с ножным и ручным управлением.

Для поворота дрезины производится ее подъем при помощи гидравлического подъемника. В кузове дрезины размещены три мягких дивана на три сидячих места каждый. Кузов цельнометаллический с теплоизоляционной обшивкой. Отопление кузова осуществляется теплым воздухом, идущим от радиатора через приемники трубопровода. Подача воздуха принудительная за счет вентилятора радиатора. Освещение дрезины электрическое, напряжением 6 в.

Эксплуатационные скорости движения при 1800 об/мин двигателя составляют от 6 до 40,5 км/ч. Вес дрезины 2,8 т.

Для перевозки отдельных деталей, оборудования и прочих грузов весом до 5 т, необходимых в период эксплуатации для ремонта технологических машин, используются грузовые дрезины. Грузовая моторная дрезина модели ГМД является самодвижущимся вагоном с открытой рабочей платформой размером 2,9×1,78 м. На дрезине установлен двигатель—М-20 мощностью 50 л. с., коробка передач, карданный вал с цепной передачей на вторую ось. Дрезина имеет три оси, из них две задние ведущие.

Максимальная конструкционная скорость 60 км/ч. Тормоз односторонний, колодочный, с ручным и педаль-

ным приводом, грузо-подъемность дрезины 5 т. Вес в рабочем состоянии 3,9 т, длина 5,65 м.

Кроме перечисленных выше серийных типов дрезин заводского изготовления, на ряде торфопредприятий имеются самодельные дрезины.

Для перевозки больных и медперсонала выпускаются санитарные дрезины, а для доставки пожарной команды пожарные дрезины.

При небольших размерах пассажирского движения перевозка рабочих может осуществляться автомотрисами, т. е. самоходными отдельными вагонами (рис. 6-11) или группой из двух-трех вагонов.

В 1960 г. Шатурским транспортным управлением изготовлена трехвагонная автомотриса на 106 мест. Автомотрисой управляет 1 чел. и по сравнению с паровозной тягой дает большой экономический эффект и по данным Шатурского транспортного управления ежегодная экономия составляет 10 тыс. руб.

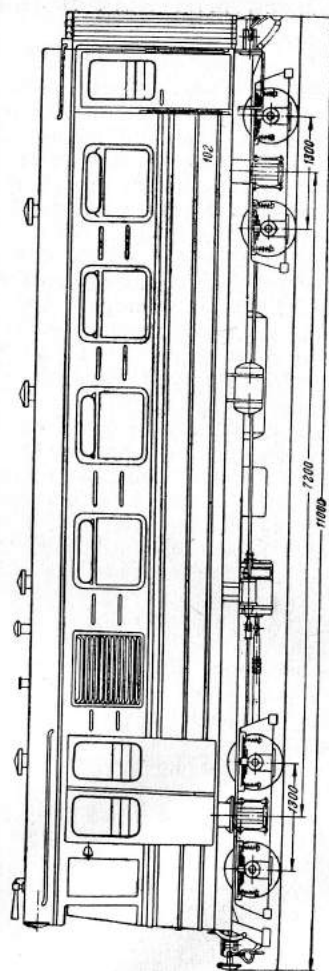


Рис. 6-11. Автомотриса.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ ЭЛЕКТРОВЗНАЯ И ТЕПЛОВЗНАЯ ТЯГА

7-1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

До настоящего времени основным локомотивом на узкоколейном железнодорожном транспорте является паровоз. В торфяной промышленности работает более 1000 паровозов различных серий. Наибольшее количество паровозов имеет осевую формулу 0-4-0 и нагрузку от колесной пары на рельсы 4 т; имеются также паровозы с нагрузкой 5,25; 5,5 и 6,5 т. Нашей промышленностью был выпущен узкоколейный паровоз типа 157 с нагрузкой от колесной пары в 6,5 т, который по своим техническим и эксплуатационным качествам является одним из лучших узкоколейных паровозов. В послевоенные годы был создан ряд узкоколейных паровозов ПТ-4, ВП и других серий, которые нашли широкое применение в торфяной промышленности.

Паровозная тяга имеет низкие технико-экономические показатели, коэффициент полезного действия — к. п. д. — паровозов самый низкий по сравнению с другими локомотивами. В Советском Союзе прекращен выпуск ширококолейных паровозов, а с 1960 г. прекращен выпуск и узкоколейных паровозов. Паровозы все более и более заменяются электровозами и тепловозами. К основным преимуществам электровозов и тепловозов относятся высокий к. п. д., возможность увеличения мощности локомотивов и скоростей движения, сокращение времени оборота и нахождения в ремонтах и как следствие уменьшение потребности в подвижном составе и улучшение других технико-экономических показателей, а в условиях торфотранспорта добавляются дополнительные преимущества. К ним следует отнести резкое сокращение пожарной опасности по сравнению с паровозной тягой и упрощение топливоснабжения локомотивов, так как преимущественное развитие фрезерного способа добычи торфа и резкое сокращение добычи кускового торфа потребует завоза все в больших количествах угля или организации добычи кускового торфа для снабжения паровозов, что экономически невыгодно. Перевод паровозов на жидкое топливо, осуществленный в ряде торфотранспортных хозяйств, не устраняет основных недостатков паровозной тяги.

Опыт большинства торфотранспортных хозяйств показывает, что целесообразно обслуживание как постоянных, так и временных путей производить одной и той же тяговой единицей, т. е. чтобы поездной локомотив мог заходить на погрузочные пути и производить маневровую работу по обмену составов. В этом случае нагрузка от оси на рельсы не должна превосходить 4—5 т. Для ряда крупных транспортных управлений целесообразно отдельные грузонапряженные участки обслуживать локомотивами, которые выполняют только поездную работу и не заходят на временные пути. В этом случае могут использоваться локомотивы с нагрузками от оси до 6,5—8 т. Маневровая работа по обмену составов в этом случае выполняется легкими локомотивами.

С внедрением электровозной и тепловозной тяги возможно применение локомотивов, работающих по системе многих единиц, чем достигается наиболее полная унификация локомотивов со всеми преимуществами последней. При этом на грузонапряженных линиях работают двоянные локомотивы с нагрузками от оси 4—5 т, которые заходят для обмена составов на временные пути и не требуют специальных маневровых локомотивов. Следовательно, наиболее широкое применение в торфяной промышленности должен найти локомотив с нагрузкой от оси 4—5 т, который по своим тяговым характеристикам был бы не хуже паровоза серии ТП-4 и мог бы работать по системе многих единиц. Создание тепловоза или электровоза с такими же характеристиками представляет известные технические трудности, и до настоящего времени еще нет серийного локомотива с такими параметрами, имеются лишь отдельные опытные образцы узкоколейных локомотивов, которые проходят производственные испытания.

Большие работы по созданию узкоколейных тепловозов проводятся в лесной промышленности. В последние годы построено несколько опытных узкоколейных тепловозов для лесной промышленности с электрической передачей ТУ^э-4, механической ТУ^м-4, ТУ-1 и ТУ-2М, турбомеханической ТУ^т-4 и ТУ^{тм}-4. Основным недостатком этих локомотивов следует считать их небольшую мощность, в результате чего они по своим тяговым характеристикам значительно уступают паровозам с равным сцепным весом.

ЦНИИМЭ проводит также работы по созданию узкоколейных электровозов с питанием от контактной сети трехфазного и однофазного тока промышленной частоты.

Электрификацию узкоколейных железных дорог можно проводить как по системе постоянного тока, так и по системе переменного тока. Преимуществом системы постоянного тока является относительная простота конструкции электровоза. Основным недостатком этой системы является то, что величина напряжения в контактной сети ограничивается тяговыми электродвигателями, к коллекторам которых прикладывается это напряжение. Так, даже для дорог широкой колеи напряжение в контактной сети принято равным 3300 в для магистральных, и 1650 в для промышленных железных дорог. На наземных дорогах узкой колеи напряжение в контактной сети принято 660 в. Низкое напряжение обуславливает необходимость увеличения сечений контактных проводов и частого расположения тяговых подстанций. Поэтому в последние годы как в Советском Союзе, так и за рубежом все большее распространение начинает получать электрификация железных дорог по системе однофазного переменного тока промышленной частоты. Широкое внедрение данной системы сдерживалось из-за трудностей создания надежных электровозов с необходимыми параметрами. Благодаря успехам энергомашиностроения в СССР в настоящее время создан ряд электровозов, работающих от контактной сети однофазного тока промышленной частоты, и электрификация железных дорог по системе однофазного тока признана наиболее экономичной.

7-2. ТЕПЛОВОЗНАЯ ТЯГА

Тепловозная тяга для транспортных хозяйств торфопредприятий является наиболее экономичной по сравнению с паровозной тягой и рекомендуется для предприятий с годовым грузооборотом до 500—600 тыс. т; она успешно конкурирует с электровозной тягой. Однако высокие экономические показатели тепловозная тяга имеет только в том случае, если тепловозы, внедряемые в промышленность, по своим тяговым характеристикам и эксплуатационным качествам не будут уступать лучшим образцам паровозов равного сцепного веса.

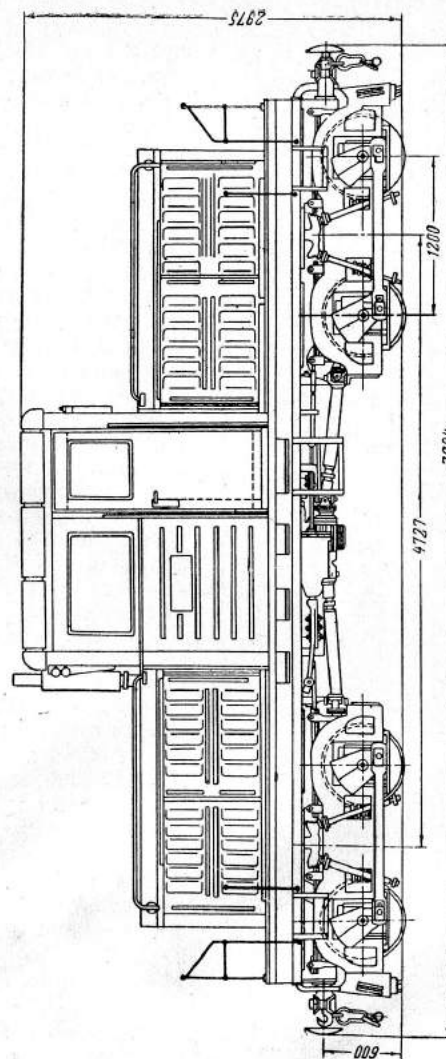


Рис. 7-1. Общий вид тепловоза ТУ-2М.

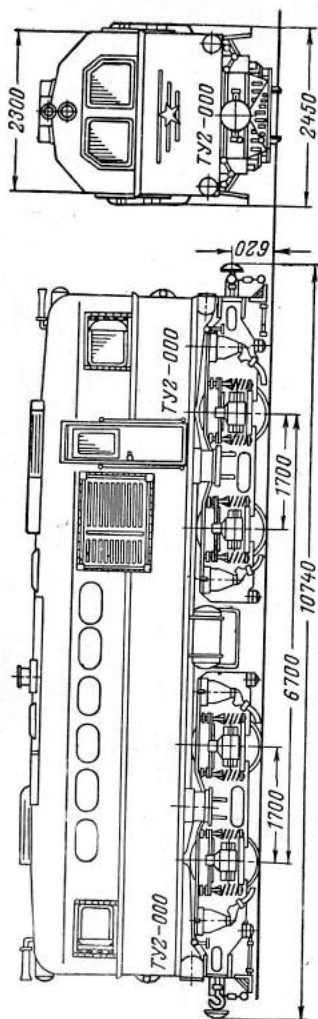


Рис. 7-2. Общий вид тепловоза ТУ-2.

Узкоколейные моторы типа МУЗ-4Д и даже ДМ-2, которые также являются тепловозами, но меньшей мощности и с небольшим сцепным весом, не в состоянии заменить на подавляющем большинстве торфопредприятий паровозную тягу, так как имеют тяговые характеристики значительно хуже паровозов. Опытные образцы узкоколейных тепловозов, построенные для лесной промышленности, хотя и имеют сцепной вес 16—18 т, однако мощность дизелей, установленных на этих тепловозах, недостаточная и не превышает 150 л. с., что ухудшает их тяговые характеристики по сравнению с паровозами ПТ-4 и других серий с нагрузкой от оси 4 т. В 1960 г. Камбарский машиностроительный завод выпускает партию узкоколейных тепловозов ТУ-2М с механической передачей. Тепловоз имеет осевую формулу 2—2, мощность дизеля 150 л. с. (рис. 7-1).

Передача тепловоза состоит из автомобильного сцепления и

коробки передач Ярославского автозавода, раздаточной коробки, от которой крутящий момент к колесам передается через карданные валы, и редуктора на осях. Тепловозы ТУ-2М Камбарского завода могут найти применение для перевозки торфа на небольших торфопредприятиях, а также для хозяйственных и пассажирских перевозок. В настоящее время на ряде дорог МПС и лесной промышленности работают узкоколейные тепловозы ТУ-2 Калужского машиностроительного завода.

Тепловоз ТУ-2 (рис. 7-2) имеет кузов вагонного типа, который установлен на две двухосные тележки. По краям кузова имеются две кабины машиниста с приборами управления. На тепловозе установлена дизель-генераторная установка, компрессор, холодильник, котел-подогреватель и другие вспомогательные агрегаты. Главный генератор постоянного тока питает четыре тяговых электродвигателя, каждый из которых через цилиндрическую зубчатую передачу передает крутящий момент колесным парам. Пуск дизеля производится главным генератором, при этом он работает как электродвигатель, получая питание от аккумуляторной батареи. От вала главного генератора с помощью редуктора приводятся во вращение компрессор, возбуждатель, вспомогательный генератор, вентиляторы. Возбудитель питает независимую обмотку возбуждения главного генератора. Вспомогательный генератор питает цепи управления, освещения и вспомогательные агрегаты.

Тепловоз оборудован пневматическим прямым действующим тормозом и пневматическими песочницами.

Техническая характеристика тепловоза ТУ-2

Осевая формула	2 ₀ —2 ₀
Сцепной вес тепловоза с полным запасом топлива, воды, смазки, т	32
Длина по буферам, мм	10740
Минимальный радиус вписывания, м	50
Конструктивная скорость, км/ч	50
Дизель типа 1Д12 мощностью, л. с.	300
Главный генератор типа МПТ 49/25-3 мощностью, квт	195
Тяговые электродвигатели: типа ДК-806А мощностью каждый, квт	55

К основным недостаткам тепловоза ТУ-2 следует отнести недостаточную мощность локомотива при задан-

ном сцепном весе, что ухудшает его эксплуатационные показатели.

На узкоколейные железные дороги поступили построенные в Чехословакии тепловозы серии ТУ-3, которые по своему конструктивному оформлению и параметрам очень близки к тепловозу ТУ-2, и отличаются от него большей длиной и весом.

Тепловоз ТУ-3 проходил испытания на Шатурском опытном кольце ЦНИИ МПС¹, которые позволили установить ряд положительных качеств локомотива, а также выявили некоторые серьезные недостатки. Основные технические данные тепловоза ТУ-3 следующие: осевая формула 2₀—2₀, вес 32,91 т, длина по буферам 12 720 мм, минимальный радиус вписывания 50 м, конструктивная скорость 50 км/ч; мощность дизеля при работе с главным генератором 340 л. с.; номинальная мощность генератора 195 кВт; номинальная мощность тягового электродвигателя 40 кВт.

Тепловозы серий ТУ-2 и ТУ-3, имея нагрузку от оси на рельсы в 8 т, могут эксплуатироваться только на отдельных грузонапряженных участках узкоколейных дорог торфопредприятий.

Рядом научно-исследовательских и проектных организаций разрабатываются конструкции узкоколейных тепловозов со сцепным весом 16—18 т, испытания которых позволят выбрать для торфяной промышленности наиболее работоспособный локомотив с необходимыми тяговыми характеристиками.

7-3. ЭЛЕКТРОВОЗНАЯ ТЯГА

Электровозная тяга начинает находить все более широкое применение на узкоколейных железных дорогах промышленного транспорта. Ряд организаций приспособил рудничные электровозы для работы в условиях промышленных и строительных площадок предприятий. Однако до настоящего времени внедрение электровозной тяги на узкоколейном транспорте сдерживается из-за отсутствия серийно выпускаемых электровозов, которые по своим параметрам удовлетворяли бы специ-

¹ См. статью В. П. Немухина и Ю. М. Козырева „Узкоколейный тепловоз ТУ-3“, Вестник ЦНИИ, № 11959.

фическим требованиям узкоколейных дорог промышленности.

Первый промышленный опыт внедрения электровозной тяги на транспорте торфа был осуществлен в 1948 г. на торфобрикетном предприятии Тоотси (Эстонской ССР). Электрификация узкоколейного транспорта была осуществлена на базе двухосных рудничных электровозов 7КР-750 (II-TP-2) постоянного тока напряжением 250 в, переоборудованных для наземной эксплуатации.

В течение ряда лет в конструкцию электровозов вносились усовершенствования и изменения. Так, первоначально электровозы не заходили на временные погрузочные пути, потом на предприятии были проведены работы по созданию рационального типа конструкций временной переносной контактной сети для временных погрузочных путей, а электровозы оборудовали устройством для бокового токосъема. В последующие годы электровозы были переоборудованы в электротепловозы (рис. 7-3), что дало возможность значительно упростить схемы энергоснабжения на временных погрузочных путях. Переоборудование в основном заключается в установке на локомотиве двигателя внутреннего сгорания ЗИЛ-5, который приводит во вращение генератор постоянного тока ДК-303А.

Электротепловозы торфобрикетного предприятия Тоотси имеют сцепной вес 8,4 т; двигатель ЗИЛ-120 мощностью 90 л. с., конструктивная скорость 25 км/ч.

Контактная сеть с медным приводом TP сечением 85 мм² питается от выпрямительной установки РМНВ-500 мощностью 137,5 кВт, 500 а при напряжении 275 в. Одна выпрямительная установка обслуживает до пяти электровозов при радиусе действия 4—5 км.

Опыт работы электрифицированного узкоколейного торфотранспорта на предприятии Тоотси наглядно показал технико-экономические преимущества электрической и особенно электротепловозной тяги по сравнению с мотовозной тягой. Так, в первый же год эксплуатации электровозов было получено снижение себестоимости вывоза 1 т торфа на 34% по сравнению с мотовозной тягой, резко уменьшились простои предприятия, вызываемые перебоями в подаче торфа.

Для наземных железных дорог колен 750 мм был по-

строен электровоз П-КП-2А постоянного тока напряжением 600 в со сцепным весом 32 т с осевой формулой 2—2 и часовой мощностью 248 квт. Данный электровоз по своим весовым характеристикам (32 т) не мог удовлетворить требованиям торфяной промышленности.

В 1951 г. по техническим условиям б. Главторфа МЭС Новочеркасский электровозостроительный завод

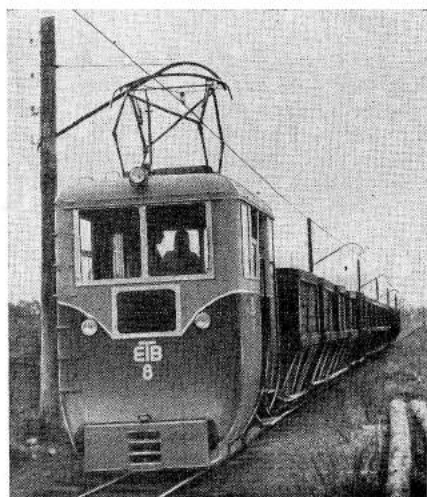


Рис. 7-3 Общий вид электротягача Тоотси.

совместно с заводом «Динамо» построил для торфяной промышленности узкоколейный электровоз П-КО-1, который фактически явился первым в Советском Союзе электровозом, работающим на переменном токе промышленной частоты. Электровоз П-КО-1 был передан Шатурскому торфотранспортному управлению ШТУ, где эксплуатируется и по настоящее время.

Электровоз П-КО-1 (рис. 7-4) работает от контактной сети однофазного тока напряжением 6 000 в промышленной частоты. На электровозе установлен одно-

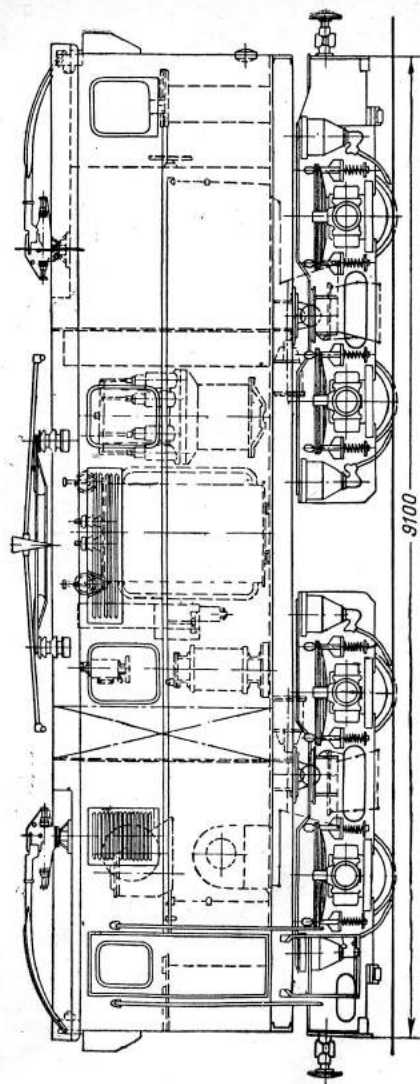


Рис. 7-4. Общий вид электровоза П-КО-1.

фазный трансформатор мощностью 320 ква, от вторичной обмотки которого питается запаянный (безнасосный) ртутный выпрямитель конструкции Всесоюзного энергетического института. Выпрямитель с помощью сеточного регулирования и переключений трансформатора изменяет напряжение от 20 до 600 в. Выпрямленное напряжение используется для питания четырех тяговых двигателей постоянного тока и двигателей привода вентиляторов и компрессоров.

Кузов электровоза выполнен вагонного типа и имеет две кабины управления. Тележки заимствованы от электровоза П-КП-2А. Тяговые двигатели имеют трамвайную подвеску. Ударно-упряжные приборы установлены на тележках. Электровоз имеет сцепной вес 28 т, мощность при часовом режиме 248 квт, конструктивная скорость 50 км/ч.

Анализ работы электровоза на электрифицированном участке, выполненный Шатурским транспортным управлением, наглядно показал преимущества внедрения электровозной тяги на узкоколейном торфотранспорте по сравнению с паровозной тягой. Часовая производительность в тонно-километрах электровоза в 2,3 раза больше, чем у паровоза сер. 63, в то же время эксплуатационные расходы при электровозной тяге значительно ниже. Так, эксплуатационные расходы на 1 локомотивочас при паровозе составили 4,07 руб., а при электровозе 2,98 руб., или на 27% ниже.

Особенно наглядны преимущества электровоза в зимний, наиболее напряженный для вывоза торфа период.

Невозможность захода на временные погрузочные пути и необходимость держать на внутримассивных путях паровозы снижает технико-экономические показатели эффективности применения электровозов типа П-КО-1.

Наиболее сложным вопросом электрификации торфотранспорта является электрификация безбалластных временных путей, допускающих небольшие нагрузки в условиях частой перекладки их, а следовательно, и контактной сети с устройством на временных погрузочных путях бокового токосъема и т. д. Проверкой схем энергоснабжения электровозов на временных путях с помощью кабельного питания или специальных аккумуляторных батарей выявлен ряд серьезных эксплуатационных недостатков.

В последние годы рядом институтов и проектных организаций были проведены работы по выяснению эффективности внедрения на промышленном транспорте дизель-контактных локомотивов-электротепловозов. Электротепловозы на грузонапряженных участках работают как электровагоны, получая питание от контактной сети, а на малодеятельных, а также временных погрузочных как тепловозы. Внедрение таких локомотивов с комбинированным питанием представляет особый интерес для узкоколейного железнодорожного транспорта торфопредприятий. Электротепловозы работают на постоянных путях как электровагоны, а на временных путях как тепловозы. Впервые узкоколейный электротепловоз переменного тока для торфотранспорта был предложен ВНИИТП (инж. Орем Л. Н.) в 1951 г. В дальнейшем при проведении исследовательских и проектных работ по электрификации торфотранспорта в качестве основного типа локомотива был принят электротепловоз с осевой формулой 2—2, спецным весом 16—18 т, который при работе в электровагонном режиме питается от однофазной контактной сети напряжением 6000 в промышленной частоты. При тепловозном режиме работает вспомогательный дизель.

Создание узкоколейного электротепловоза, удовлетворяющего требованиям транспорта торфопредприятий, представляет известные трудности. По своим тяговым характеристикам электротепловоз должен не уступать лучшим образцам паровозов со сцепным весом 16 т, в противном случае необходимо будет увеличивать рабочий парк локомотивов, что резко снизит эффективность внедрения прогрессивных видов тяги. Это требование вызывает необходимость установки на электротепловозе значительных мощностей, что крайне затруднено ввиду резких ограничений нагрузок от колесных пар на рельсы.

Исследования, проведенные Московским энергетическим институтом при выборе принципиальной схемы электровагона однофазного тока для условий торфотранспорта, показали практическую невозможность создания легкого электровагона конденсаторного, мотор-генераторного типа или с индукционными выпрямителями.

В 1956 г. ВНИИТП (инж. Фадеев В. Г.) предложил принципиально новую схему электротепловоза, которая дала возможность создать локомотив необходимых параметров. В основу этой схемы был положен принцип работы высоковольтного асинхронного трехфазного электродвигателя в однофазном режиме, что исключает промежуточные электрические мощности, а питание главного тягового электродвигателя производится непосредственно от контактной сети. Однако в этом случае требуется предварительный запуск двигателя и специальный привод от главного двигателя к колесным парам локомотива.

Положив в основу эту принципиальную схему, ВНИИТП предложил электротепловоз с турбомеханической передачей, а Демиховский машиностроительный завод с электрической передачей постоянного тока. При дальнейшей разработке были созданы два опытных узкоколейных электротепловоза с электрической передачей ЭД-16 и ЭД-18 конструкции Демиховского завода и электротепловоз с турбомеханической передачей ТЭУ-1, конструкции ВНИИТП, унифицированный в ряде узлов с ЭД-18.

В 1958 г. Демиховский завод построил опытный электротепловоз ЭД-16, который был испытан работниками ЦНИИ МПС на Шатурском торфотранспортном управлении. Электротепловоз ЭД-16 (рис. 7-5) имеет главный тяговый асинхронный электродвигатель, работающий в однофазном режиме от контактной сети напряжением 6000 в, который приводит во вращение ротор тягового генератора постоянного тока. Вал ротора генератора своим вторым концом соединен с помощью муфты с валом вспомогательного дизеля. Таким образом, тяговый генератор работает как от асинхронного электродвигателя (при электровозном режиме), так и от дизеля (при тепловозном режиме). Привод на колесные пары комбинированный — электромеханический. Генератор питает два параллельно соединенных тяговых электродвигателя, прикрепленных к раме локомотива. С помощью цепных муфт валы электродвигателей соединены с верхним валом раздаточного двухступенчатого редуктора с передаточным числом 1,6, нижний вал которого имеет два вывода, от которых через телескопические карданные валы передает крутящий момент осевым редукторам внутренних колесных пар каждой тележки. Для вращения наружных колесных пар внутренние осевые редукторы соединяются телескопическими карданными валами с осевыми редукторами наружных колесных пар. Каждый осевой редуктор имеет две пары передач — коническую и цилиндрическую с общим пере-

вым редукторам внутренних колесных пар каждой тележки. Для вращения наружных колесных пар внутренние осевые редукторы соединяются телескопическими карданными валами с осевыми редукторами наружных колесных пар. Каждый осевой редуктор имеет две пары передач — коническую и цилиндрическую с общим пере-

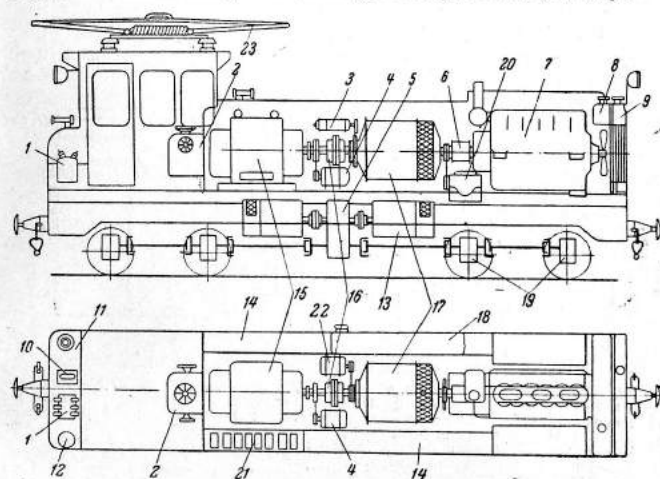


Рис. 7-5. Схема электротепловоза ЭД-16.

1 — масляный выключатель; 2 — контроллер машиниста; 3 — вспомогательный генератор; 4 — возбуждатель; 5 — центральный редуктор; 6 — муфта; 7 — дизель; 8 — масляный бак; 9 — водяной бак; 10 — трансформатор тока; 11 — высоковольтная камера; 12 — трансформатор напряжения; 13 — тяговый электродвигатель; 14 — высоковольтная камера; 15 — асинхронный двигатель; 16 — жесткая муфта; 17 — тяговый генератор; 18 — топливный бак; 19 — осевые редукторы; 20 — компрессор; 21 — батареи конденсаторов; 22 — вспомогательный генератор; 23 — пантограф.

дочным числом 4,35. Электрическая схема электротепловоза ЭД-16 приведена на рис. 7-6.

Электротепловоз ЭД-16 имеет: осевую формулу 2—2; сцепной вес 20,2 т, конструктивную скорость 40 км/ч; главный тяговый электродвигатель — асинхронный типа ДАМТ-6-138; вспомогательный дизель типа 2Д6; главный тяговый генератор типа МПТ-49/53-3 и тяговые двигатели типа ДК-104Г.

Управление электротепловозом ЭД-16 производится из кабины машиниста, установленной на одном из кон-

цов локомотива, в котором смонтированы два поста управления.

Опытными работами, приводимыми ЦНИИ МПС, было установлено, что электротепловоз, несмотря на большой сцепной вес, оказывает несколько меньшее динамическое воздействие на путь, чем паровоз серии ВП и однопостные с ним.

Испытания и последующая работа опытного электротепловоза ЭД-16 подтвердили эксплуатационные

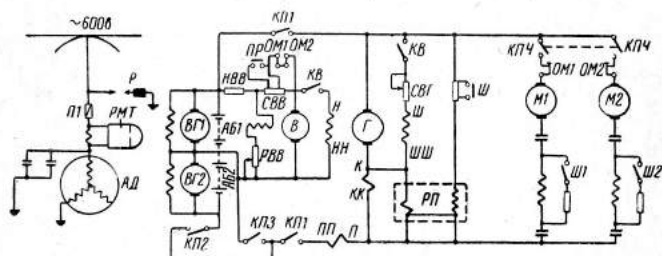


Рис. 7-6. Электрическая схема ЭД-16.

М1, М2—тяговые двигатели; Г—главный генератор; ВГ1 и ВГ2—вспомогательные генераторы; АБ1 и АБ2—аккумуляторные батареи; П1—пламенный предохранитель; АД—асинхронный двигатель; Р—разрядник; РМТ—максимальная токовая защита; РВВ, НВВ, СВВ—сопротивления в цепи обмотки возбуждения двигателя; В—возбудитель; СВГ—сопротивление в цепи шунтовой обмотки возбуждения генератора; Н—НН—обмотка независимого возбуждения главного генератора; Ш—ШШ—шунтовая обмотка возбуждения; К—КК—противокомпаундная обмотка; П—ПП—пусковая обмотка; КВ—контакты возбуждения генератора; ПР—промежуточное реле; Ш1, Ш2—контакты шунтировки поля; КП1, КП2, КП3, КП4—контакты; ОМ1, ОМ2—отключатели тяговых двигателей.

преимущества применения комбинированных локомотивов в условиях торфотранспорта и доказали правильность и работоспособность принципиальной схемы электротепловоза с главным асинхронным тяговым двигателем и вспомогательным дизелем. Был выявлен ряд недостатков как в электрической схеме, так и конструкции отдельных узлов локомотива. Демиховский завод с учетом результатов испытаний ЭД-16 разработал проект и построил электротепловоз ЭД-18 (рис. 7-7), который проходит опытную эксплуатацию на Шатурском транспортном управлении. Электротепловоз ЭД-18 (рис. 7-7) является улучшенной моделью ЭД-16 и в основном отличается от него следующим:

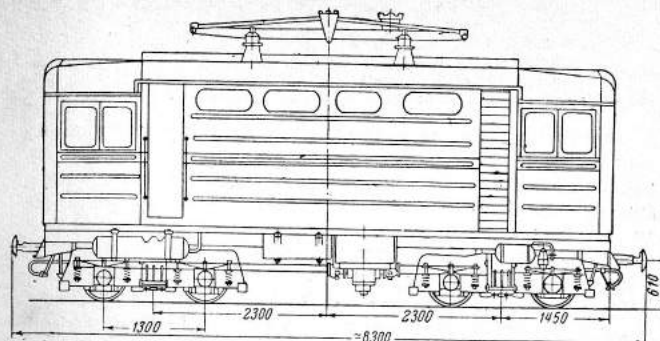


Рис. 7-7. Общий вид электротепловоза ЭД-18.

уменьшен конструктивный вес локомотива; тяговые электродвигатели оборудованы независимой вентиляцией;

кузов локомотива выполнен вагонного типа с двумя кабинами машиниста;

в электрическую схему внесен ряд улучшений и изменений, в частности, предусматривается возможность работы по системе многих единиц;

установлена система вентиляции на локомотиве и устранен ряд других конструктивных дефектов.

Основные данные электротепловоза ЭД-18

Осевая формула	2—2 ✓
Сцепной вес, т	18,6 ✓
Длина по буферам, мм	8 300
Минимальный радиус вписывания, м	25
Конструктивная скорость, км/ч	40
Главный тяговый электродвигатель—асинхронный тип А114-4:	
напряжение, в	6 000 ✓
число оборотов, об/мин	1 480 ✓
часовая мощность в однофазном режиме, кВт	208 ✓
Вспомогательный дизель для работы на неэлектрифицированных путях:	
тип	2Д6 ✓
мощность, л. с.	150 ✓
Номинальное число оборотов, об/мин	1 500
Главный тяговый генератор—тип МПТ-49/53-3:	
мощность длительная, кВт	195
напряжение при номинальном режиме, в	450
номинальное число оборотов, об/мин	1 500

Тяговые двигатели—тип ДК-104Г:
 мощность длительная, *квт* 72
 напряжение при номинальном режиме, *в* . . . 412,5
 номинальное число оборотов, *об/мин* 1230

Электротепловозы типа ЭД по своим тяговым характеристикам в основном удовлетворяют требованиям узкоколейного транспорта торфа. Однако они имеют существенный недостаток—ограничение веса поезда по току тяговых двигателей, а электрическая передача постоянного тока требует значительного количества остродефицитного оборудования и большого расхода меди. В то же время опыт отечественного и лучшего зарубежного локомотивостроения подтверждает возможность и экономическую целесообразность создания локомотивов равной и даже значительно большей мощности с турбомеханической передачей.

В 1960 г. по проекту ВНИИТП Демиховский машиностроительный завод построил опытный образец электротепловоза типа ТЭУ-1.

Электротепловоз ТЭУ-1 в ряде узлов унифицирован с электротепловозом ЭД-18 и имеет с ним одинаковые габаритные размеры, тележки, кузов и ряд других узлов.

Электротепловоз ТЭУ-1 имеет шесть скоростей движения: 4,9; 8,8; 10,6; 15,7; 25,4; 34,4 *км/ч*. Первые три скорости являются маневровыми и обеспечивают работу локомотива на временных путях. Три последующие скорости являются поездными при работе на постоянных путях. Скорость 15,7 *км/ч* является скоростью руководящего подъема. По расчетным тяговым характеристикам (рис. 8-3) электротепловоз ТЭУ-1 не уступает локомотивам типа ЭД и имеет более высокий к. п. д.

Основные данные электротепловоза ТЭУ-1

Осевая формула	2—2
Сцепной вес	18,0 <i>т</i>
Длина по буферам	8 300 <i>мм</i>
Минимальный радиус вписывания	25 <i>м</i>
Главный тяговый электродвигатель—асинхронный, тип А 114-4	
напряжением	6 000 <i>в</i>
с часовой мощностью в однофазном режиме работы	208 <i>квт</i>
Вспомогательный дизель для работы на неэлектрифицированных путях типа 1Д6 мощностью	150 <i>л. с.</i>

Сравнительные испытания электротепловозов ТЭУ-1 и ЭД-18 должны определить тип передачи серийного узкоколейного электротепловоза для транспорта торфа.

7-4. ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И КОНТАКТНАЯ СЕТЬ

В зависимости от системы тока, принятой в контактной сети, электрифицированные железные дороги разделяются на дороги постоянного и переменного тока.

Принципиальная схема энергоснабжения электрифицированной железной дороги по системе постоянного тока приведена на рис. 7-8. Трехфазный ток промышленной частоты 50 *гц* по линиям электропередачи подается

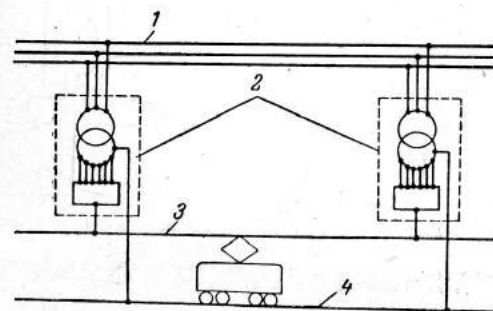


Рис. 7-8. Схема энергоснабжения при постоянном токе.
 1—линия электропередачи; 2—тяговые подстанции; 3—контактный провод; 4—рельсы.

от энергосистемы (или отдельной электростанции) к тяговым подстанциям электрифицированной железной дороги, где он преобразуется в постоянный ток нужного напряжения. Для этой цели на тяговых подстанциях устанавливаются трансформаторы и выпрямители, обычно ртутные. Выпрямленный ток подводится к контактной сети электрифицированной железной дороги, причем один полюс подключается к контактному проводу, другой — к рельсам.

Участки контактной сети, получающие питание от разных тяговых подстанций, как правило, изолируются друг от друга через нейтральную вставку, представляющую собой небольшой участок контактной сети, не по-

лучающий питания и электрически изолированный от обоих разделяемых им участков.

Система постоянного тока применена на большинстве электрифицированных магистральных и промышленных железных дорогах, в трамвае, для троллейбусов, на метрополитене.

Принципиальная схема энергоснабжения электрифицированной железной дороги по системе однофазного переменного тока промышленной частоты приведена на

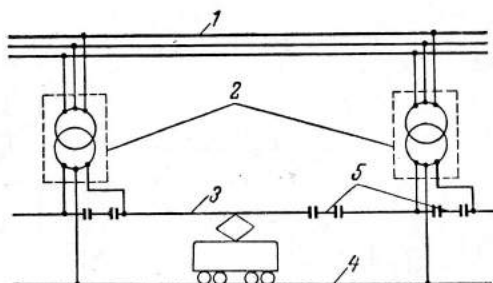


Рис. 7-9. Схемы энергоснабжения при однофазном переменном токе.

1—линия электропередачи; 2—тяговые подстанции; 3—контактный провод; 4—рельсы; 5—нейтральные вставки.

рис. 7-9. В этой системе трехфазный ток промышленной частоты по линиям электропередач подается на тяговые подстанции, где он преобразуется в однофазный нужного напряжения. На тяговых подстанциях устанавливаются обычные трехфазные или специальные трансформаторы. В последнем случае достигается лучшее использование трансформатора.

Участки контактной сети, получающие питание от разных фаз трансформатора, обязательно изолируются друг от друга с помощью нейтральной вставки. Ввиду того что преобразование величины напряжения переменного тока не представляет трудностей, при применении системы переменного тока оно может производиться на электровозах, а в контактной сети выбирается экономически наиболее целесообразное напряжение, обычно в несколько раз превышающее величину напряжения, принимаемого при постоянном токе. Это позволяет зна-

чительно облегчить и удешевить контактную сеть, увеличить расстояние между тяговыми подстанциями и, следовательно, сократить их количество.

Подстанции дорог переменного тока значительно более просты как по устройству, так и в обслуживании, чем тяговые подстанции дорог постоянного тока. Электрифицированные железные дороги однофазного переменного тока создают несимметричную нагрузку на питающую систему. Однако в связи с ростом мощности энергосистем этот недостаток становится все менее ощутимым.

Защита цепей связи от вредного действия контактной сети переменного тока является более сложной и дорогой, чем защита от воздействия контактной сети дорог постоянного тока.

В торфяной промышленности система однофазного переменного тока промышленной частоты применена в Шатурском транспортном управлении. Величина напряжения в контактной сети на электрифицированной дороге ШТУ принята 6000 в. Питание дороги электроэнергией осуществляется от энергосистемы через две промышленные подстанции обычного типа, на которых дополнительно установлены трансформаторы для питания тяговой нагрузки. В качестве тяговых трансформаторов используются обычные трехфазные трансформаторы.

Защита цепей связи от вредного воздействия контактной сети на ШТУ достигнута путем отнесения линии связи в сторону от железной дороги на 100—200 м. Система постоянного тока применена на торфобрикетном предприятии Тоотси. Предприятие это по грузообороту и дальности возки является относительно небольшим. Питание электрифицированной дороги осуществляется от собственной электростанции. Напряжение в контактной сети принято 250 в.

Тяговые подстанции обычного типа с ртутными выпрямителями. Ввиду малого напряжения в контактной сети такая система может получить распространение только на торфопредприятиях небольшой мощности и малой дальности вывоза.

Одним из основных элементов любой электрифицированной железной дороги, требующим наибольших капиталовложений, является контактная сеть, которая

служит для подвода электрической энергии от тяговых подстанций непосредственно к токоприемникам электроподвижного состава. Контактная сеть совместно с токоприемником должна обеспечивать надежный токосъем при скоростях движения, принятых на данной дороге, и при любых реально возможных метеорологических условиях. Контактная сеть должна быть простой и надежной по конструкции и в эксплуатации, иметь возможно меньшую стоимость при наименьшем расходе дефицитных материалов.

Обычно на электрифицированных железных дорогах применяется воздушная подвеска контактного провода над осью пути на опорах с консолями. Высота подвески контактного провода определяется в зависимости от принятого в контактной сети напряжения и габаритов подвижного состава. Так, высота подвески контактного провода от головки рельса принята на железных дорогах ШТУ равной 5 700 мм, в Тоотси—4 500 мм. Расстояние опор контактной сети от оси пути диктуется габаритами подвижного состава и приближения строений. Для дорог колеи 750 мм расстояние от оси пути до внутренней грани опоры обычно принимается 2 200 мм. Однако в торфяной промышленности из-за необходимости перевозки крупногабаритных торфяных машин без разборки это расстояние приходится зачастую увеличивать до 3 800 мм. Контактные подвески разделяются на простые и цепные. При простой контактной подвеске контактный провод закрепляется непосредственно на опорных устройствах. У цепных подвесок контактный провод подвешивается на струнках к несущему канату, а последний закрепляется на опорных устройствах.

Контактная сеть с простой подвеской имеет меньшую строительную стоимость, чем контактная сеть с цепной подвеской и обеспечивает надежное токоснимание при скоростях 30—40 км/ч. Ввиду этого простая подвеска получила большое распространение на промышленных железных дорогах и на городском транспорте. Транспорт Тоотси и большая часть путей на ШТУ электрифицированы с применением простой подвески.

На рис. 7-10 представлен общий вид электрифицированного участка узкоколейной железной дороги ШТУ, оборудованного контактной сетью с простой подвеской.

В качестве контактного провода используется мед-

ный провод специального профиля сечением 65, 85 и 100 мм². Контактный провод с помощью струнок подвешивается на консолях и от перемещения в плане удерживается с помощью фиксаторов. Жесткое закрепление провода на консоли нежелательно, так как это ведет к ухудшению токосъема, подгарам и преждевременному износу провода.

Для контактных сетей торфопредприятий наиболее целесообразно применять деревянные опоры как наибо-

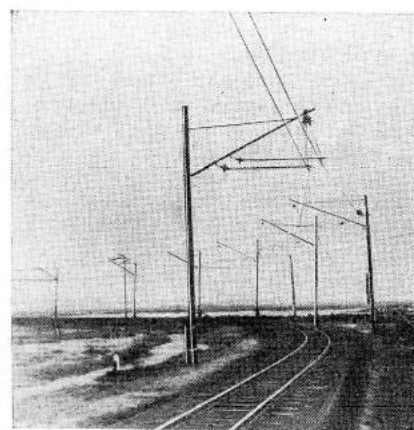


Рис. 7-10. Общий вид электрифицированного участка пути.

лее дешевые (по типу применяемых на ШТУ) или деревянные на железобетонных пасынках.

Конструкция контактных подвесок и опорных устройств не зависит непосредственно от системы тока. Однако в результате применения более высокого напряжения в контактной сети переменного тока должна быть соответственно усилена изоляция; в результате уменьшения сечения проводов уменьшается нагрузка на опоры. Различия в системе применяемого тока влияют также на электрическую схему соединений контактной сети и на типы коммутационной и защитной аппаратуры.

Для сокращения расхода дефицитного медного контактного провода при электрификации железных дорог разработаны конструкции и начато серийное производство комбинированных сталеалюминиевых контактных проводов.

Ввиду того, что стоимость медного и сталеалюминиевого проводов равной проводимости одинаковы, а величины пролетов так же близки, можно считать, что стоимость 1 км контактной сети с медным и со сталеалюминиевым проводом будет примерно одинаковой.

В настоящее время для узкоколейных железных дорог торфяной и лесной промышленности ведутся работы по замене медного контактного провода на стальной, работающий параллельно с алюминиевым усиливающим фидером. Построены и испытываются участки трехфазной контактной сети с круглыми стальными контактными проводами в комбинате «Вятлес» и в Оленецком леспромхозе и проектируется опытный участок однофазной контактной сети со стальным проводом для Шатурского торфотранспорта.

Успешное решение этого вопроса позволит не только отказаться от потребления медного провода при электрификации узкоколейных железных дорог, но и значительно снизить стоимость контактной сети. Снижение стоимости достигается за счет более экономного расхода проводникового материала, так как усиливающие фидеры могут быть выбраны нужного сечения, а в некоторых случаях, например на ряде станционных путей, на коротких ветках, вообще не должны применяться. Исключится непроизводительный расход цветного металла при анкеровках контактного провода.

Стоимость усиливающего фидера и стального контактного провода почти в 2 раза меньше стоимости медного. Как показывают расчеты, применение стального контактного провода позволит увеличить расстояние между опорами.

Недостатками стального контактного провода являются его подверженность коррозии и повышенный износ накладок пантографа. В случае успешного применения стального контактного провода значительно расширяется область экономического применения электрической тяги на торфотранспорте.

Электрификация временных погрузочных путей представляет собой известные трудности. На торфобрикетном предприятии Тоотси для этой цели была применена переносная контактная сеть с боковым токосъемом. Опоры были применены складывающиеся, телескопические из металлических труб, на крестовинах. Контактный провод крепился на верхней части опоры и был обращен контактной поверхностью вверх, так что скользящий по нему токоприемник находился выше провода. Опыт эксплуатации показал, что переносная контактная сеть на практике неудобна, требует значительных трудозатрат и времени на перенос и надзор. Тем более неудобно применение переносных контактных сетей для переменного тока с более высоким напряжением. Применение электротепловозов дает возможность успешно работать локомотивам на временных погрузочных путях.

7.5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРЕССИВНЫХ ВИДОВ ТЯГИ

Технико-экономические расчеты, произведенные рядом научно-исследовательских и проектных организаций, а также имеющийся опыт эксплуатации позволяют достаточно точно установить, что применение электровозной и тепловозной тяги взамен паровозной дает большой экономический эффект и в среднем снижает стоимость перевозки 1 т торфа по узкоколейным дорогам от 10 до 30 коп., в зависимости от конкретных условий, важнейшими из которых являются средняя дальность вызова и размеры грузооборота. Экономия достигается за счет снижения затрат на топливо, в первую очередь ввиду более высокого к. п. д. тепловозов и электровозов; уменьшения времени оборота локомотивов, а следовательно, сокращения рабочего парка и обслуживания персонала; уменьшения инвентарного парка локомотивов и вагонов.

Наиболее детального экономического анализа для условий торфотранспорта требует сравнение и установление области применения тепловозной и электровозной тяги. К основным достоинствам тепловозной тяги следует отнести меньшие капиталовложения по сравнению с электровозной тягой. В то же время электровозная тяга имеет более низкие эксплуатационные расходы.

Применение в условиях торфотранспорта электро-

зов, как уже отмечалось, в подавляющем большинстве случаев нецелесообразно ввиду наличия временных грузочных путей. Поэтому сравнение необходимо производить между тепловозами и электротепловозами с нагрузками от колесных пар, допускающими движение по временным путям.

Очевидно, что наиболее сравнимые результаты получаются при локомотивах, которые имеют примерно одинаковый сцепной вес и близкие тяговые характеристики. Например, сравнение более легкого и менее мощного тепловоза с более тяжелым и мощным электротепловозом заведомо ставит тепловоз в невыгодные условия. Поэтому ВНИИТП был выполнен детальный технико-экономический анализ эффективности тепловозной, электротепловозной и паровозной тяги, в основу которого был положен принцип равных технических характеристик как тепловоза и электротепловоза, так и паровоза. Другими словами, при сравнении видов тяги были приняты локомотивы, которые на одном и том же участке обеспечивают движение состава равного веса за равный отрезок времени.

Для сравнения различных видов тяги были взяты четыре транспортных хозяйства с различными грузооборотами и дальностью вывоза торфа.

Ввиду того, что решающим фактором, определяющим область применения электротепловозной и тепловозной тяги, является стоимость контактной сети, расчет выполнен в двух вариантах: для контактной сети существующей конструкции с медным контактным проводом, стоимостью 3,7 тыс. руб/км и для контактной сети перспективной конструкции со стальным контактным проводом стоимостью 2,2 тыс. руб/км.

Цены на топливо и смазку приняты действующие отпусковые с накладными расходами; для электроэнергии принят тариф на электротягу. Результаты технико-экономического сравнения различных видов тяги приведены в табл. 7-1.

Повышение эксплуатационных расходов при тепловозной тяге по сравнению с электротепловозной происходит главным образом за счет ремонта и замены дизелей. Средний срок службы дизелей типа, наиболее подходящего по своим параметрам для установки на узкоколейные тепловозы, составляет 2500—3500 моточасов,

Таблица 7-1

Технико-экономические показатели применения электротепловозов, тепловозов и паровозов

Наименование показателей	Единица измерения	Грузооборот			
		500 тыс. т		1 000 тыс. т	
		Дальность вывоза, км		Дальность вывоза, км	
		25	50	25	50
1. Увеличение капитальных вложений по сравнению с тепловозной тягой:					
А) при электротепловозной тяге	Рублей на тонну торфа	0,14*	0,26	0,02	0,1
		0,29	0,52	0,11	0,25
Б) при паровозной тяге		0,20	0,17	0,07	0,20
2. Увеличение эксплуатационных расходов по сравнению с электротепловозной тягой:					
А) при тепловозной тяге		0,04	0,06	0,05	0,07
Б) при паровозной тяге		0,24	0,41	0,22	0,39
3. Окупаемость дополнительных капитальных вложений на электрификацию:					
А) по сравнению с тепловозной тягой	Лет	2,9	3,3	0,4	1,0
		8,8	8,8	2,0	3,3
Б) по сравнению с паровозной тягой	Лет	—	0,2	—	—
		0,4	0,8	0,2	0,1

* В числителе—при стальном контактном проводе, в знаменателе—при медном.

причем срок службы дизелей, прошедших капитальный ремонт, ниже.

Таким образом, при трехсменной работе тепловоза дизель на нем необходимо заменять через 3—10 мес.

Создание специального дизеля с увеличенным сроком службы может несколько уменьшить эксплуатационные расходы на тепловозную тягу.

На основании произведенного расчета можно сделать вывод о том, что при существующей конструкции контактной сети электротепловозную тягу целесообразно применять на новых предприятиях с годовой вывозкой торфа 600—800 тыс. т и более. При этом срок окупае-

мости капитальных затрат по сравнению с тепловозной тягой составит 5—7 лет. При меньшей годовой вывозки торфа экономичной является тепловозная тяга.

Создание контактной сети облегченной конструкции со стальным контактным проводом позволяет значительно расширить область применения электротепловозной тяги.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ ТЯГОВЫЕ РАСЧЕТЫ

8-1. ЗАДАЧИ ТЯГОВЫХ РАСЧЕТОВ

Тяговые расчеты производятся для определения веса поездов, скорости движения и времени хода, расхода топлива или электроэнергии, воды, а также величины тормозных путей. С другой стороны, на основании тяговых расчетов определяются необходимые тормозные средства в поезде, производится выбор локомотивов, определяется размещение отдельных и экипировочных пунктов.

В задачи тяговых расчетов входит изучение сил, действующих на поезд, и определение их величин. В зависимости от режима движения на поезд действуют следующие силы: сила тяги — при движении в режиме тяги, тормозная сила — при движении в режиме торможения, а так же силы сопротивления движению и силы инерции — при всех режимах движения. Силы сопротивления движению поезда определяются по эмпирическим формулам. Сила тяги, которую может развивать локомотив при различных скоростях, определяется по тяговой характеристике. Тормозная сила зависит от режима торможения и скорости.

Характер движения поезда в общем виде определяется уравнением:

$$F - (B + W) = a \cdot M',$$

где F — сила тяги, кг;

B — тормозная сила, кг;

W — сила сопротивления движению, кг;

a — ускорение, м/сек²;

M' — приведенная масса поезда, кг·сек/м;

$$M' = \frac{(Q + P)(1 + \gamma)}{1000g},$$

где $Q + P$ — полный вес поезда, т;

γ — коэффициент инерции вращающихся масс, учитывающий влияние инерции вращающихся колесных пар на инерцию поезда;

g — ускорение силы тяжести, м/сек².

Величина γ для торфовозных поездов составляет в среднем примерно 0,06.

8-2. ТЯГОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛОКОМОТИВОВ

Тяговые характеристики локомотивов показывают, какие величины силы тяги может развивать локомотив в зависимости от скорости и, обратно, какие скорости может развивать локомотив в зависимости от величины сопротивления движению. Тяговые характеристики представляют собой семейство кривых $F=f(v)$. Качество тяговых характеристик оценивается по тому, насколько полно они позволяют использовать установленную мощность локомотива и его сцепной вес, а так же, в какой степени они дают возможность регулировать скорость движения поезда независимо от силы сопротивления движению. Последнее обстоятельство имеет особенно существенное значение для транспорта торфяной промышленности, где весьма важную роль играет ограничение скорости по состоянию пути. Так, на временных путях скорости движения должны находиться в пределах 4—6 км/ч, на многих соединительных и второстепенных путях 10—15 км/ч, и при этих скоростях локомотив должен устойчиво работать, независимо от величины сопротивления движению.

Тяговые характеристики в зависимости от типа локомотивов, их параметров и вида передачи могут иметь самую различную форму. Удобнее всего при тяговых расчетах пользоваться касательной силой тяги и касательной мощностью локомотивов. Касательная сила тяги локомотива F_k равна сумме сил, приложенных к движущим колесам локомотива в точках касания их с рельсами.

Касательная мощность локомотива равна:

$$N_k = \frac{F_k \cdot v}{270} \text{ л. с.}$$

Мощность локомотива может быть задана по мощности двигателя, которая превышает касательную на величину потерь в передаче, и на величину мощности, потребляемой вспомогательными машинами, присоединенными к валу двигателя. В некоторых случаях задается сила тяги на крюке, которая меньше касательной силы тяги на величину сопротивления движению локомотива.

Ввиду того что разница в силе тяги и мощности в зависимости от их точки приложения получается значительной, нужно всегда точно указывать, какая именно мощность или сила тяги имеются в виду. Сила тяги всех локомотивов ограничивается по условиям сцепления движущих колес с рельсами и по мощности двигателей. Существует и ряд других ограничений силы тяги, вытекающих из конструктивных особенностей каждого типа локомотива, и их так же необходимо учитывать. Ограничение силы тяги по сцеплению зависит от сцепного веса локомотива, коэффициента сцепления и определяется по формуле:

$$F_{\text{сц}} = 1000 \psi_k P_{\text{сц}} [\text{кг}],$$

где $P_{\text{сц}}$ — сцепной вес, т;

ψ_k — коэффициент сцепления локомотива.

У всех современных узкоколейных локомотивов сцепной вес равен полному весу, поскольку все оси являются движущими. Коэффициент сцепления зависит от многих факторов, которые в свою очередь могут быть отнесены к зависящим от конструкции и типа локомотива, от состояния пути и от скорости движения. Реализация высоких коэффициентов сцепления зависит также от квалификации локомотивной бригады. Формула для определения коэффициента сцепления в общем виде может быть выражена:

$$\psi_k = \frac{A}{B + v},$$

где A и B — опытные коэффициенты.

Практика вождения тяжеловесных поездов в торфяной промышленности показала, что при паровозной тяге надежно могут быть реализованы коэффициенты сцепления, определяемые по формуле

$$\psi_k = \frac{1}{3,8 + 0,05v} \quad (1)$$

Значения коэффициентов сцепления, полученные по этой формуле, могут рассматриваться как среднепрогрессивные.

Коэффициент сцепления тепловозов и электровозов выше коэффициента сцепления паровозов. Так, на широкой колее коэффициент сцепления электровозов и тепловозов выше коэффициента сцепления паровозов при трогании с места на 10% и в движении при скорости до 20 км — на 2—6%. На узкой колее измерения коэффициента сцепления электровозов, электротепловозов и тепловозов проводились в очень ограниченном объеме. По данным испытаний электротепловоза ЭД-16, проводившихся ЦНИИ МПС, средний коэффициент сцепления при трогании с места на магистральном пути без песка составил 0,287, что превышает значение, получаемое по формуле (1), на 9%. Временно до более точного определения коэффициента сцепления узкоколейных тепловозов и электротепловозов можно рекомендовать использование формулы (1), увеличивая получаемые по ней значения при трогании с места на 9%.

На временных путях коэффициент сцепления уменьшается, значения его менее устойчивы, так как зависят от состояния пути и их можно принимать равными примерно 0,7—0,9 от значений коэффициента сцепления на постоянных путях. При движении по кривым коэффициент сцепления несколько снижается с уменьшением радиуса кривой.

Тяговые характеристики тепловоза ТУ-2М приведены на рис. 8-1,а и тепловоза ТУ-2 — на рис. 8-1,б.

Расчетные тяговые характеристики электротепловоза ЭД-18 приведены на рис. 8-2, электротепловоза ТЭУ-1 — на рис. 8-3.

Электротепловоз ЭД-18 имеет автоматические характеристики, близкие к гиперболам постоянной мощности, при которых сила тяги в зависимости от скорости изме-

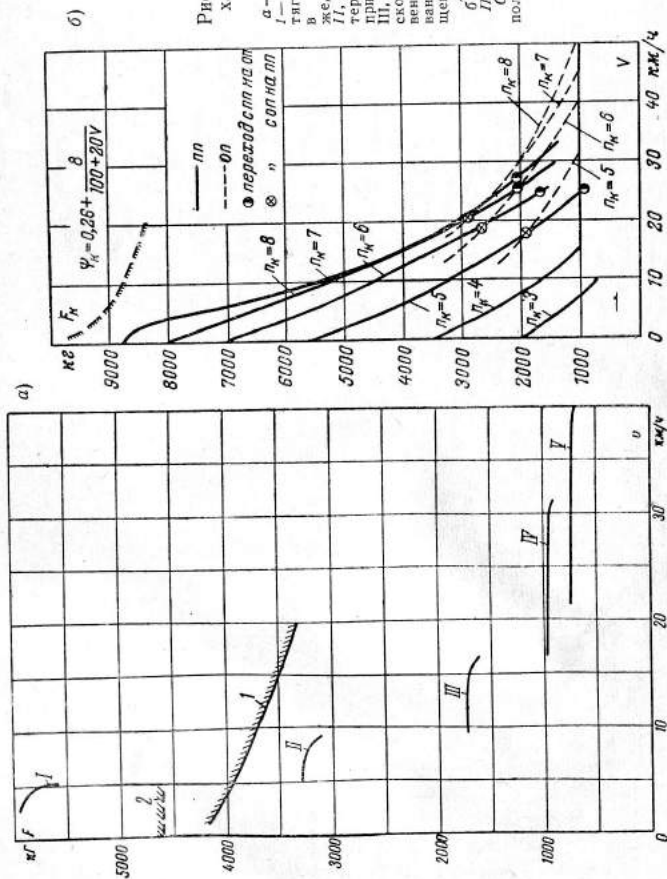


Рис. 8-1. Тяговые характеристики тепловозов.

а — тепловоз ТУ-2М.
 i — ограничение силы тяги по сцеплению в движении; в — ограничение силы тяги по току часовой работы; I, II, III, IV, V — характеристики тепловоза при работе на I, II, III, IV и V ступенях скорости соответственно при регулировании скорости вращения двигателя от 800 до 1500 об/мин.
 б — тепловоз ТУ-2.
 III — полное поле; IIII — ослабленное поле; IIk — позиция контроллера.

няется таким образом, что мощность локомотива остается примерно постоянной.

Сила тяги электротепловоза ЭД-18 ограничивается по току часового режима тяговых двигателей и ее следует принимать за максимальную расчетную. Сцепной

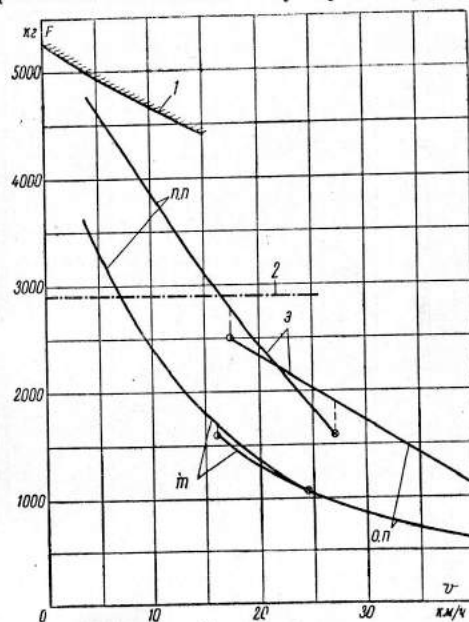


Рис. 8-2. Тяговые характеристики электротепловоза ЭД-18.

1 — ограничение силы тяги по сцеплению; 2 — ограничение силы тяги по току часового режима.
 Э — характеристики, соответствующие номинальной мощности в электровозном режиме; м — характеристики, соответствующие номинальной мощности в тепловозном режиме.

вес ЭД-18 недоиспользован, что является его существенным недостатком.

Электротепловоз ТЭУ-1 имеет ступенчатые тяговые характеристики. Промежуточные скорости движения (между ступенями) могут быть получены кратковременно, главным образом при разгоне. При движении на

заданной ступени скорости электротепловоз сможет развивать любую силу тяги в пределах ограничений по мощности двигателя и по сцеплению. При движении по спуску электротепловоз автоматически переходит в ре-

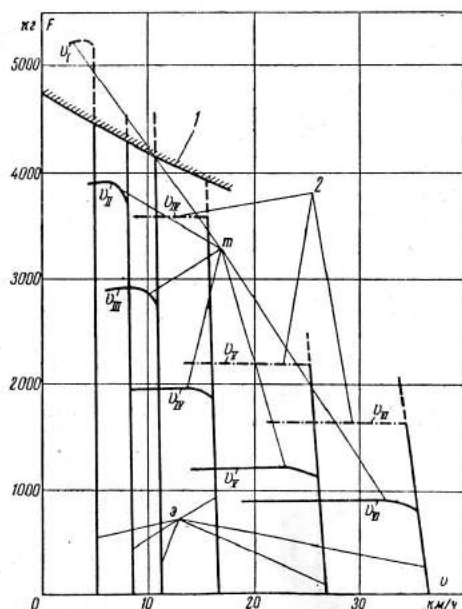


Рис. 8-3. Тяговые характеристики электротепловоза ТЭУ-1.

1—ограничение силы тяги по сцеплению; 2—ограничение силы тяги по мощности часового режима электродвигателя. 3—характеристики в электровозном режиме; m—характеристики в тепловозном режиме; U_1, U_2, \dots, U_{16} —характеристики ограничения силы тяги, соответствующие ступеням скорости с 1 по VI.

жим электрического торможения с возвратом энергии в сеть. Такие характеристики позволяют точно выдерживать установленную скорость движения, что удобно при наличии ограничений скорости по состоянию пути и в торфяной промышленности имеет существенное значение.

Общим недостатком локомотивов со ступенчатыми тяговыми характеристиками является худшее использование мощности двигателей, чем у локомотивов, имеющих автоматическую характеристику. Однако локомотивы со ступенчатыми характеристиками имеют, как правило, более высокий к. п. д. передачи, чем в значительной мере компенсируется указанный выше недостаток, а также более простую конструкцию.

За расчетную силу тяги ТЭУ-1 на руководящем подъеме следует принимать 3600 кг при скорости 15,7 км/ч, но при необходимости может быть принята и сила, равная 4150 кг, при $v=10,6$ км/ч.

8-3. СОПРОТИВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЮ ПОЕЗДА

Сопротивление движению поезда разделяют на основное и дополнительное. Основным называют сопротивление движению на прямом горизонтальном участке пути. К дополнительным сопротивлениям относят сопротивления от уклонов, от кривых и при трогании с места. Обычно пользуются удельными сопротивлениями движению, представляющими собой сопротивления движению в килограммах, отнесенные к 1 т веса поезда.

Основное удельное сопротивление движению зависит от типа и конструкции подвижного состава, скорости движения и от загрузки вагонов. Кроме того, на него влияют состояние пути и ходовых частей, направление и сила ветра и другие факторы. Таким образом, даже для одного и того же типа подвижного состава основное удельное сопротивление в зависимости от условий эксплуатации может несколько различаться.

Эмпирические формулы для определения основного удельного сопротивления движению для различных типов подвижного состава были рекомендованы инж. Чежиным на основании опытов, проводившихся им в торфяной промышленности. Эти формулы для четырехосных торфевозных вагонов имеют общий вид:

$$\omega''_0 = a + bv + cv^2,$$

где v — скорость движения, км/ч;
 a, b и c — коэффициенты.

Значения основного удельного сопротивления вагонов, подсчитанные по приведенным формулам, приведены на рис. 8-4.

Чаще пользуются приближенными формулами Чежина для четырехосных вагонов:

а) для груженого режима

$$\omega_0^{rp} = 1,6 + 0,15v;$$

б) для порожнего режима

$$\omega_0^{rp} = 0,7 + 0,3v.$$

При скоростях движения менее 10 км/ч основное сопротивление движению следует принимать равным основному удельному сопротивлению при скорости 10 км/ч. Сопротивление движению локомотивов обычно несколько превышает сопротивление движению

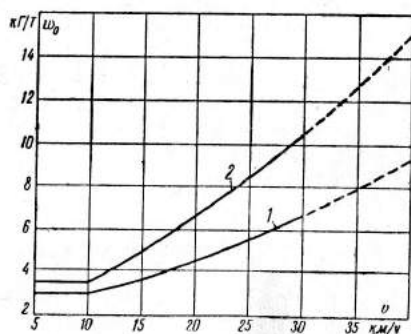


Рис. 8-4. Основное удельное сопротивление движению четырехосных торфозовных вагонов колеи 750 мм.

1 — груженный режим; 2 — порожний режим.

вагонов. Практически при производстве тяговых расчетов можно принимать основное удельное сопротивление локомотива равным основному удельному сопротивлению вагонов, получаемая при этом погрешность не выходит за пределы точности тяговых расчетов. Основное удельное сопротивление движению на временных путях колеблется в широких пределах, так как сильно зависит от состояния путей. Обычно при расчетах основное удельное сопротивление движению на временных путях принимают равным 6—10 кг/т.

Дополнительное удельное сопротивление движению от подъемов численно равно величине подъема в тысячных и складывается алгебраически с основным удельным сопротивлением движению.

Дополнительное удельное сопротивление движению от кривых подсчитывается по эмпирической формуле

$$\omega_{кр} = \frac{425}{R},$$

где R — радиус кривой, м.

Сопротивление поезда троганию с места превышает величину основного сопротивления движению на величину дополнительного удельного сопротивления троганию. Для вагонов на подшипниках скольжения величину дополнительного удельного сопротивления троганию принимают

$$\omega_{тр} = 5 \text{ кг/т.}$$

Приведенные эмпирические формулы для определения сопротивления движению получены при испытаниях вагонов старых образцов. Ввиду этого они могут рассматриваться только как временные и должны быть уточнены после проведения работы по экспериментальному определению удельных сопротивлений подвижного состава новых типов.

8-4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕСА ПОЕЗДА

Вес поезда определяется по условиям движения на руководящем подъеме и проверяется по условию трогания с места. В зависимости от типа локомотива и условий движения могут производиться и другие проверки, причем окончательно принимается минимальная величина. Вес поезда по условиям движения на руководящем подъеме определяется по формуле

$$Q + P = \frac{F_p}{\omega_0 + i_p},$$

где F_p — расчетная сила тяги при движении на руководящем подъеме, кг;

ω_0 — основное удельное сопротивление при расчетной скорости на руководящем подъеме, кг/т;

i_p — величина руководящего подъема, в тысячных;
 Q — вес прицепной части поезда (вес вагонов), т;
 P — полный расчетный вес локомотива, т.

Если подъем совпадает с кривой, то к величине сопротивления от уклона должно быть прибавлено дополнительное удельное сопротивление от кривой. За расчетную силу тяги на руководящем подъеме, как правило, следует принимать силу тяги в точке пересечения кривых ограничения силы тяги по мощности и по сцепному весу локомотива или по мощности и по току тяговых двигателей, если последняя получается меньшей. Скорость, соответствующая принятой силе тяги, будет расчетной скоростью на руководящем подъеме.

Для локомотивов со ступенчатыми тяговыми характеристиками за расчетную силу тяги следует принимать силу тяги на ступени скорости, при которой максимальная сила тяги, реализуемая по сцеплению и по мощности, близко совпадают.

Для локомотивов со сцепным весом, равным 18 т, у которых расчетная сила тяги ограничивается условиями сцепления, вес прицепной части поезда можно определять по графику на рис. 8-5. Для локомотивов друго-

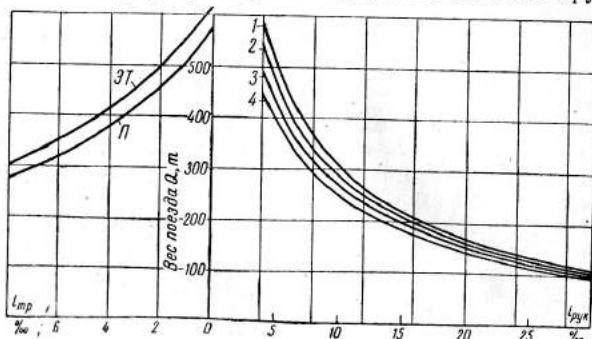


Рис. 8-5. Вес прицепной части поезда для локомотивов со сцепным весом 18 т при реализации силы тяги по сцеплению.

1 — вес прицепной части в зависимости от руководящего подъема i_p при скорости движения на нем $v_p = 9$ км/ч; 2 — то же при $v_p = 12$ км/ч; 3 — то же, при $v_p = 15$ км/ч; 4 — то же, при $v_p = 18$ км/ч.

ЭТ — вес прицепной части в зависимости от величины подъема на станции l_{mp} по условиям трогания с места при электровозной и тепловозной тяге; П — то же, при паровозной.

го сцепного веса вес поезда должен быть соответственно пересчитан пропорционально сцепному весу.

Коэффициент сцепления при построении графика определялся по формуле (1). Как видно из графика, вес поезда с увеличением руководящего подъема убывает и, следовательно, на остальных участках профиля с меньшими уклонами при том же типе локомотива могут быть получены более высокие скорости движения. Иногда на предприятиях с малым руководящим подъемом целесообразно снизить вес поезда против полученного по расчету с целью увеличения средней скорости движения. Практически это следует учитывать в случае применения локомотивов со ступенчатыми характеристиками с тем, чтобы обеспечить возможность движения на желаемой ступени скорости по большинству участков профиля.

Так, для электротепловоза ТЭУ-1 вес поезда не следует принимать более 280—320 т. При этом электротепловоз сможет следовать со скоростью 25,4 км/ч по большинству участков профиля. Вес поезда для локомотивов с тяговыми двигателями постоянного тока должен проверяться по условиям их нагревания, так как превышение веса поезда сверх допустимого по нагреву приведет к быстрому выходу электрических машин из строя. При наличии на локомотиве тягового генератора он также должен проверяться на нагревание. Наиболее точным является метод проверки на нагрев принятый в МПС, при котором определяется температура перегрева обмоток машин над температурой окружающего воздуха на каждом элементе пути по мере движения поезда. Наибольшая температура обмоток не должна превышать допустимых по ГОСТ 2582-50.

Более простым, но менее точным методом проверки электрических машин на нагрев является метод расчета по среднему эффективному току, причем для дорог с равнинным профилем этот метод дает более точные результаты. Согласно этому методу должно выполняться условие:

$$I_s \leq (0,8 - 0,9) I_{\infty},$$

где I_s — средний эффективный ток, а;

I_{∞} — длительно допустимый ток тягового двигателя (или тягового генератора), а.

Значение среднего эффективного тока определяется по формуле

$$I_3 = \sqrt{\frac{1}{T} \sum I_i^2 t_i},$$

где I_i — сила тока на рассматриваемом элементе профиля, a ;

T — время хода поезда по участку, включая стоянки, мин;

t_i — время хода поезда по рассматриваемому элементу профиля, мин.

Способы определения T , t_i и I_i приведены в § 8-6.

Время T следует принимать равным времени оборота локомотива.

Расчеты веса поездов на временных путях могут производиться по тем же формулам, что и для магистральных путей, однако точность таких расчетов очень невысока, так как удельные сопротивления движению на временных путях в зависимости от состояния путей колеблются в широких пределах. На предприятиях с фрезерным способом добычи торфа вес поезда на временных путях лимитируется по условиям выхода с временного пути на магистральный по съезду, уклон которого составляет обычно 10‰ и более. Поэтому на большинстве торфопредприятий вес поезда на временных путях получается значительно меньшим, чем на магистральных, ввиду чего вывод состава с временных путей производится по частям.

8-5. ТОРМОЗНЫЕ РАСЧЕТЫ

В торфяной промышленности в настоящее время применяется ручное торможение поездов, осуществляемое за счет тормозных средств локомотивов и ручных тормозов вагонов. С целью повышения безопасности движения, повышения скоростей движения и отказа от использования тормозильщиков на транспорте торфяной промышленности начинают внедряться автоматические тормоза как на пассажирских, так и на торфовозных поездах.

Задачами тормозных расчетов является определение количества необходимых тормозных средств поезда по заданным величинам тормозного пути, уклона и скоро-

сти движения или при заданных тормозных средствах и величине уклона — расчет тормозного пути (при известной скорости движения) или определение максимально допустимой скорости (по заданному тормозному пути).

Тормозная сила поезда может создаваться за счет нажатия колодок на колеса, применения контрпара на паровозах или электрического торможения на электровозах и электротепловозах.

Тормозная сила от одной колесной пары при любом из перечисленных способов торможения не может быть больше силы сцепления этой колесной пары с рельсами. Контрпар применяется редко и только при паровой тяге; электрическое торможение применяется для подтормаживания и может осуществляться только некоторыми типами электровозов и электротепловозов (в частности, электротепловозом ТЭУ-1). Способ создания тормозной силы с помощью тормозных колодок является основным и по нему производятся тормозные расчеты.

При ручном торможении и тормозном пути, равном 800 м, необходимое количество тормозных вагонов в поезде при применении тепловозной или электротепловозной тяги определяется по формуле

$$m_t = \frac{1}{0,7\pi} \left(\frac{Q+P}{100} k - \alpha P \right),$$

где k — необходимое нажатие тормозных колодок на каждые 100 т веса поезда, определяемое по табл. 1 в приложении II Правил технической эксплуатации;

P — вес локомотива в рабочем состоянии, т;

π — тара тормозного вагона, т;

α — коэффициент использования веса локомотива.

Нормативные данные о величине коэффициента α для электротепловозов и тепловозов узкой колеи отсутствуют. Временно, до установления таких норм, этот коэффициент можно принимать равным 0,4—0,5.

Количество тормозных вагонов в поезде должно быть достаточным для остановки оторвавшихся вагонов при движении на максимальном подъеме со скоростью 10 км/ч, что проверяется расчетом.

Опыты по применению автоматических тормозов для торфовозных поездов проводились ВНИИТП в 1959 г. с вагонами типа УМВ постройки Демидовского завода.

На основании проведенной работы рекомендовано все вновь выпускаемые вагоны оборудовать автотормозами. Рекомендуется также оборудование автотормозами вагонов, находящихся в эксплуатации, в первую очередь на таких предприятиях, где не обеспечена безопасность движения на спусках.

Необходимо отметить, что внедрение автотормозов дает возможность уменьшить объем земляных работ при постройке новых постоянных путей.

При расчетах автотормозов величину полного тормозного нажатия колодок на оси тормозного вагона впредь до установления нормативов рекомендуется принимать согласно табл. 8-1, составленной на основании опытов с вагонами типа УМВ.

Таблица 8-1

Тип вагона	Тормозное нажатие, <i>m</i>	
	Груженный режим	Порожний режим
Полувагон УМВ	6,3	3,2
Полувагоны ТСВ	8,0	4,0

Допустимая величина тормозного нажатия в груженом режиме зависит от загрузки вагона, т. е. от объемного веса торфа, и может корректироваться.

Тормозные расчеты производятся по таблицам, в которых указывается сила нажатия тормозных колодок на каждые 100 т веса поезда, необходимая для остановки поезда на длине тормозного пути в зависимости от скорости движения и уклона. При движении по спускам менее 0,020 вес локомотива и его тормоза могут не учитываться. Согласно правилам технической эксплуатации для лесовозных узкоколейных железных дорог устанавливается тормозной путь при автотормозах 400 м и для него приводится таблица для определения необходимой величины тормозного нажатия на 50 т веса поезда. С использованием этой таблицы построены графики рис. 8-6 и 8-7.

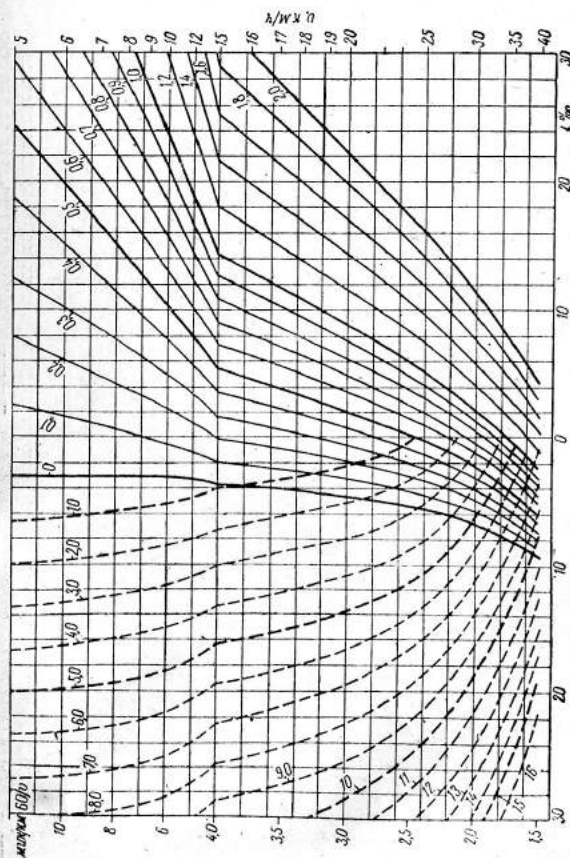


Рис. 8-6. График для определения времени хода груженых торфозовозных поездов. — — — — — удельная касательная мощность поезда, л. с./м; — — — — — тормозное нажатие, т/м на 50 т веса поезда.

8-6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ХОДА

Расчет времени хода поезда на узкоколейных дорогах может производиться любым из методов, применяемым на дорогах широкой колеи. Достаточно точные результаты дают графические методы, благодаря чему они получили распространение. Однако методы эти довольно трудоемки. На железных дорогах торфяной промышленности, где скорости движения невысоки, а профиль в большинстве случаев равнинный, можно, как правило, применять метод равновесных скоростей, являющийся приближенным методом. Этот метод основан на том предположении, что по различным участкам пути поезд движется с соответствующими им равновесными скоростями, при которых сила тяги в точности уравнивается сопротивлениями движению — основным, от уклона и от кривых. При этом делается допущение, что при переходе поезда с одного элемента профиля на другой с другим уклоном скорость поезда изменяется скачком. В действительности средняя скорость движения на каждом элементе профиля будет больше или меньше равновесной скорости, в зависимости от величины уклона и скорости движения на элементе пути, предшествовавшем рассматриваемому. В сумме ошибки в определении скорости на каждом элементе компенсируют друг друга.

Для определения равновесной скорости движения и силы тяги, развиваемой локомотивом на каждом элементе пути, вычерчивают в координатах v и F_k тяговые характеристики локомотива и кривые полного сопротивления движения поезда при движении на различных уклонах. Величина полного сопротивления равна:

$$W = (Q + P)(w_0 + i).$$

Точка пересечения тяговой характеристики, соответствующей номинальной мощности локомотива, с кривой полного сопротивления движению, соответствующей рассматриваемому уклону, определяет равновесную скорость движения поезда и силу тяги локомотива. Графики необходимо строить для груженого и для порожнего режима отдельно. Если мощность локомотива не может быть полностью использована из-за ограничения скорости по условиям движения, состояния пути или по

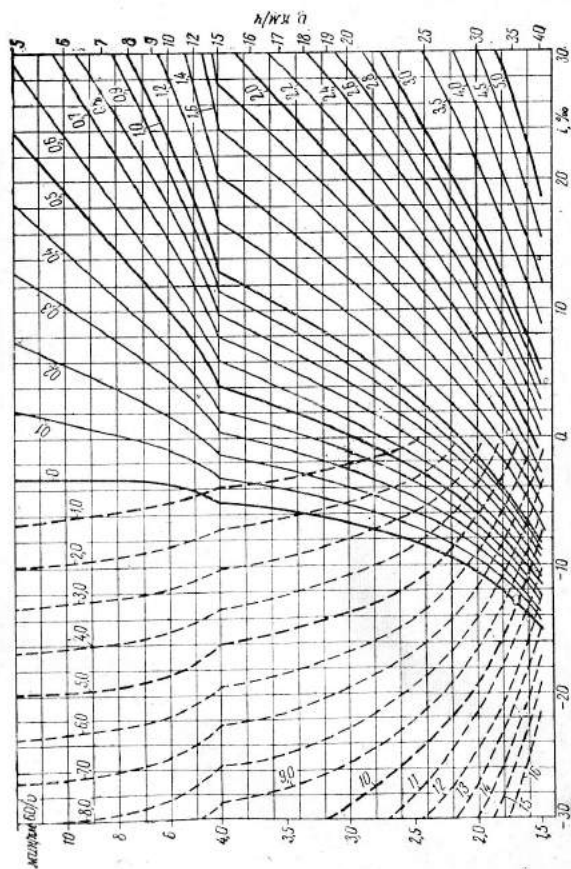


Рис. 8-7. График для определения времени хода порожних торфозовозных поездов.
— — — — — удельная касательная мощность поезда, л. с./т; — — — — — тормозное нажатие, тонны на 50 т веса поезда.

тормозам, принимается максимально допустимая скорость движения и определяется режим работы локомотива. Общее время хода определится как сумма времен хода по отдельным участкам пути плюс время на разгон и торможение поезда, по формуле

$$T = t_p + t_r + \sum t_i l_i,$$

где t_p — время разгона, мин;

t_r — время торможения, мин;

t_i — время движения на рассматриваемом элементе профиля, мин/км;

l_i — длина рассматриваемого элемента профиля, км.

Для проверки на нагревание тяговых двигателей, тяговых генераторов электротепловозов, электровозов или тепловозов с электрической передачей необходимо знать силу тока этих машин в зависимости от времени.

Построение кривой тока тяговых двигателей или тяговых генераторов производится по электрохимическим характеристикам тяговых машин с использованием кривой изменения скорости и режима работы локомотива при движении по перегону. Способы производства тепловых расчетов приведены в § 8-4.

8-7. РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ТОПЛИВ

Расход электроэнергии электротепловозами и топлива тепловозами при поездной работе определяется на основании кривых времени хода поезда, режима работы и данных о зависимости расхода топлива или электроэнергии от режима работы локомотива.

Расход топлива тепловозом определяется как сумма расходов топлива на отдельных участках профиля и на стоянках.

Формула для определения расхода топлива тепловозом имеет вид

$$E = \sum G_i \cdot t_i \text{ кг},$$

где G_i — расход топлива на движение по отдельным элементам профиля и на стоянках, кг/мин;

t_i — время работы двигателя на рассматриваемом элементе профиля, мин.

Расход топлива на каждом элементе пути определяется в зависимости от скорости движения и режима работы тепловоза, на основании опытных (или расчетных) данных, приводимых в паспорте тепловоза. Результаты удобно заносить в таблицу, объединенную с таблицей времени хода.

Расход электроэнергии электровозами и электротепловозами переменного тока, отнесенный к пантографу локомотива, определяется как суммарный расход электроэнергии на отдельных участках при движении по перегону и на стоянках по формуле в киловатт-часах

$$A = \frac{U_s \sum I_i t_i \cos \varphi_i}{60 \cdot 1000},$$

где I_i , $\cos \varphi_i$ и t_i — сила тока, косинус „фи“ и время движения электровоза на рассматриваемом участке.

Расход электроэнергии электровозами постоянного тока определяется по вышеприведенной формуле без $\cos \varphi_i$. При наличии электрического рекуперативного торможения количество энергии, возвращенное локомотивом в контактную сеть, вычитается. Рекуперативное торможение на узкоколейных электровозах постоянного тока отсутствует. Расход электроэнергии, отнесенный к шинам подстанции, определяется по расходу энергии на пантографах электровозов с учетом потерь контактной сети и на тяговой подстанции.

Значение силы тока и $\cos \varphi$ локомотивов определяется по электрохимическим характеристикам в зависимости от скорости движения и режима работы.

Нагрузка на двигатель электротепловоза или тепловоза во время разгона зависит от тяговых характеристик локомотива, способа разгона и веса поезда и может колебаться в пределах 0,6—1,0 от номинальной мощности. Во время торможения поезда двигатель работает в режиме холостого хода, если отсутствует электрическое торможение.

Расход топлива электротепловозами при работе в тепловозном режиме определяется таким образом, как и расход топлива тепловозами.

8.8. МЕТОД ТЯГОВЫХ РАСЧЕТОВ ПО УДЕЛЬНЫМ КАСАТЕЛЬНЫМ МОЩНОСТЯМ

Создаваемые в настоящее время узкоколейные локомотивы имеют различные мощности, веса, конструкцию и тяговые параметры. Окончательно типы локомотивов для серийного производства еще не определены, однако уже теперь в целом ряде случаев необходимо производить расчеты с использованием новых типов локомотивов. В этом случае, а так же для других приближенных расчетов рекомендуется способ тяговых расчетов по удельным касательным мощностям, основанный на методе равновесных скоростей. Под удельной касательной мощностью понимаем касательную мощность локомотива в лошадиных силах, поделенную на вес поезда в тоннах. Этот способ может быть применен к локомотивам, имеющим автоматические характеристики, близкие к гиперболам постоянной мощности, у которых касательная мощность в основном рабочем диапазоне в зависимости от скорости изменяется незначительно.

К таким локомотивам можно отнести тепловозы с турбомеханической передачей, состоящей из турбо-трансформатора и коробки передач, тепловозы с электрической передачей и электротепловоз ЭД-18. У этих локомотивов отключения касательной мощности от средней величины в основном рабочем диапазоне скорости на автоматической характеристике находятся в пределах 4—5%.

С некоторыми допущениями этот метод может быть применен и для локомотивов со ступенчатыми характеристиками. Сущность метода заключается в том, что равновесная скорость движения на любом участке профиля и обратная ей величина — время хода поезда в мин/км определяются по заранее составленным графикам в зависимости от величины удельной касательной мощности и уклона.

На графике по оси абсцисс откладывается величина уклона в тысячных, по оси ординат — время хода в мин/км. На оси ординат наносятся также значения скорости движения в км/ч. Расчеты для построения графиков производятся по формуле

$$\frac{N_k}{Q + P} = \frac{(\omega_0 + i) v}{270},$$

Расчеты значительно упрощаются, если предварительно построить график в координатах $\frac{N_k}{Q + P}$ и i при постоянных $\frac{60}{v}$ или v , поскольку в этом случае получается семейство прямых.

Графики для определения времени хода в мин/км представлены на рис. 8-6 для груженных торфозовных поездов и на рис. 8-7 для порожних.

Кривые зависимости времени хода в мин/км от удельной мощности нанесены сплошными линиями. При расчетах основное удельное сопротивление движению определялось по формулам Чежина для четырехосных вагонов. На тех же графиках пунктиром нанесены ограничения скорости при движении на различных уклонах в зависимости от тормозных средств поезда, оборудованного автотормозами, при длине тормозного пути 400 м, построенные по данным табл. 10, помещенной в ПТЭ лесовозных железных дорог колеи 750 мм.

Таким образом, пользуясь одним графиком, можно определить время хода поезда в мин/км по любому элементу профиля, в зависимости от веса поезда, мощности локомотива, тормозных средств и действующих ограничений скорости.

Пользуясь этими графиками, можно решать и обратные задачи, а именно: в зависимости от желаемого времени хода определять мощность локомотива и тормозных средств поезда.

По графикам определяется также необходимая величина удельной касательной мощности при наличии ограничений скорости движения и может быть подсчитан коэффициент использования мощности локомотива как отношение необходимой удельной касательной мощности, полученной из графика при заданных i и v , к удельной касательной мощности поезда в номинальном режиме.

Среднюю касательную мощность локомотива можно определить по тяговым характеристикам или исходя из мощности первичного двигателя и к. п. д. передачи. Касательная мощность на основании тяговых характеристик определяется по формуле

$$N_k = \frac{F_k}{270}.$$

Средняя касательная мощность подсчитывается как среднее арифметическое в рабочем диапазоне скоростей, в зоне, где сила тяги ограничивается по мощности двигателей.

Средняя касательная мощность может быть определена также по формуле

$$N_{\text{к}}^{\text{ср}} = (N_{\text{дв}}^{\text{н}} - N_{\text{всп}}) \eta \cdot k,$$

где $N_{\text{дв}}^{\text{н}}$ — мощность двигателя в номинальном режиме работы локомотива, л. с.;

$N_{\text{всп}}$ — мощность, расходуемая двигателем на привод вспомогательных машин;

η — средний к. п. д. передачи в рабочем диапазоне для большинства локомотивов с автоматическими тяговыми характеристиками равен примерно 0,65, для локомотивов со ступенчатыми характеристиками — 0,75 — 0,8;

k — средний коэффициент загрузки двигателя от главной передачи в рабочем диапазоне скоростей, в зоне, где сила тяги ограничивается мощностью двигателей.

Величина k у локомотивов с автоматическими характеристиками, близкими к гиперболическим, равна 0,94—0,97. У локомотивов со ступенчатыми тяговыми характеристиками использование мощности двигателей получается худшим ввиду того, что регулирование скорости между ступенями получается или путем уменьшения скорости вращения двигателя с соответствующим снижением мощности, или путем увеличения скольжения турбомуфты с соответствующим снижением к. п. д. передачи. Величина k для таких локомотивов зависит от количества ступеней скорости, характера профиля, квалификации машиниста, совершенства системы управления и других причин и может колебаться в широких пределах примерно от 0,7 до 0,9.

Для локомотивов со ступенчатыми тяговыми характеристиками типа электротепловоза ТЭУ-1 расчет времени хода правильнее вести по ступеням скорости.

198

По графику определяются ступени скорости в зависимости от уклона и определяется время хода поезда в мин/км. При этом может быть уточнен вес поезда таким образом, чтобы по большинству участков профиля поезд мог бы двигаться на желаемой ступени скорости, без частых переключений.

Пример. Грузовый поезд весом 250 т в составе тепловоза со сцепным весом 18 т, трех тормозных вагонов типа УМВ-Т и двенадцати нетормозных типа УМВ-2 следует по перегону, имеющему следующий профиль: площадка 3 км, подъемы $+2\text{‰}$ —1,5 км, 6‰ —1,0 км, 12‰ —1,0 км, спуски -2‰ —1,5 км, -6‰ —1,0 км и -12‰ —1,0 км. Тепловоз имеет турбомеханическую передачу с турботрансформатором и двигатель мощностью 250 л. с. Максимально допустимая скорость движения установлена 30 км/ч.

Определяем время хода поезда по перегону. Удельная касательная мощность равна:

$$\frac{(250 - 10) 0,65}{250} = 0,625 \text{ л. с./т.}$$

Сила нажатия на 50 т веса поезда (без учета тормозов и веса тепловоза) составляет:

$$6,3 \cdot 3 \frac{50}{250 - 18} = 4,07.$$

Из графика на рис. 8-6 находим время хода в мин/км на каждом элементе профиля и заносим в табл. 8-2.

На уклоне -2‰ потребная удельная мощность составляет 0,52, а использование касательной мощности локомотива

$$\frac{0,52}{0,625} = 0,83.$$

Время движения поезда по перегону с учетом времени разгона 1,5 мин и времени торможения 1 мин

$$1,5 + 1 + 27,85 = 30,35 \approx 31 \text{ мин.}$$

Средняя техническая скорость движения равна:

$$\frac{10 \cdot 60}{31} = 19,3 \text{ км/ч.}$$

Таблица 8-2

Уклон, ‰	Протяженность элемента профиля, км	Время хода 1 км, мин	Время хода, мин	Использование касательной мощности локомотива	Примечания
0	3,0	2,15	6,45	1,0	Ограничение по мощности двигателя
2	1,5	2,6	3,9	1,0	
6	1,0	3,55	3,55	1,0	
12	1,0	5,4	5,4	1,0	
-2	1,5	2,0	3,0	0,83	Ограничение по максимальной скорости
-6	1,0	2,15	2,15	0	
-12	1,0	3,4	3,4	0	Ограничение по тормозам

Расход топлива и электроэнергии производится по общим формулам, приведенным выше.

Режим работы локомотива на различных элементах профиля как в отношении скорости, так и по загрузке определяется с помощью графиков рис. 8-6 и 8-7.

Для локомотивов с автоматическими характеристиками на всех участках профиля, где скорость ограничивается мощностью двигателя, коэффициент загрузки принимается равным ~ 1 . На остальных участках профиля коэффициент загрузки определяется по элементам.

Если расход топлива или электроэнергии в зависимости от режима работы опытным путем не определялся, то его можно подсчитать, зная средний к. п. д. передачи, мощность, потребляемую вспомогательными машинами, и к. п. д. электродвигателя, или расход топлива двигателем в зависимости от режима работы.

С целью упрощения расчетов для каждого типа локомотива может быть построен график, по оси абсцисс которого откладывается скорость, по оси ординат — расход топлива, или энергии, и на график наносится семейство кривых, соответствующих различным загрузкам от $k=1$ до $k=0$.

На этом же или на отдельном графике для локомотивов, имеющих тяговые двигатели постоянного тока, могут быть нанесены кривые зависимости силы тока тяговых двигателей (или тягового генератора) от скорости также при различных значениях k , что упростит расчеты

при проверке теплового режима тяговых двигателей и генератора.

Метод расчета по удельным касательным мощностям применим также и к локомотивам, у которых касательная мощность в зависимости от скорости изменяется значительно, однако в этом случае расчеты усложняются.

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТА

9-1. ОБЪЕМ РАБОТ И ЕГО ВЫПОЛНЕНИЕ

Виды и объем перевозочных работ

Железнодорожный транспорт торфопредприятия осуществляет перевозки торфа, людей и прочих грузов. Основной задачей работников транспорта является обеспечение этих перевозок в заданных количествах и в установленные сроки с соблюдением безопасности движения и минимальной себестоимости.

Объем всех перевозок устанавливается планом эксплуатации, который составляется исходя из производственного плана торфопредприятия и плана поставки торфа потребителю.

Годовое количество грузов и пассажиров определяет следующий порядок.

Торф. Вывозка торфа с торфопредприятий средней и большой мощности осуществляется, как правило, круглые сутки и круглый год.

На торфопредприятиях малой мощности производительность вывозки устанавливается в каждом конкретном случае, исходя из экономической целесообразности. Размер годовой вывозки нормально устанавливается в пределах мощности торфопредприятия.

Пни. Количество пней устанавливается на основании ежегодной паспортизации участков добычи торфа и ранее производимых исследований.

Хозяйственно-коммерческие грузы

К хозяйственно-коммерческим грузам относятся собственные грузы торфопредприятий и транспорта — обогривание, нефтепродукты, продовольствие, стройматериалы.

лы, рельсы, шпалы, балласт и т. п., а также грузы других организаций, находящихся в районе действия железных дорог. Перевозки этих грузов подразделяются на внешние и внутренние. Внешние перевозки осуществляются от станции примыкания широкой колеи до центрального поселка по узкоколейному подъездному пути, а внутренние осуществляются по внутримассивным путям в пределах торфопредприятия. В тех случаях, когда широкая колея непосредственно доходит до центрального поселка, внешние перевозки отсутствуют. По данным ряда действующих торфопредприятий и транспортных управлений, годовой размер хозяйственно-коммерческих перевозок составляет от 10 до 20% от годовой вывозки торфа.

Пассажирские перевозки также носят внешний и внутренний характер. К внешним перевозкам относятся перевозки, осуществляемые между станцией примыкания и поселками и служат для связи с внешним миром. К внутренним перевозкам относятся перевозки рабочих с поселков на участки добычи и обратно, а также перевозки между поселками.

В послевоенный период строительство торфопредприятий осуществлялось, как правило, с одним благоустроенным поселком, в связи с чем дальность перевозки рабочих в отдельных случаях доходит до 20 км.

Количество пассажиров в сутки на внешних перевозках составляет примерно 5—10% от количества проживающих на поселке.

Количество пассажиров, перевозимых на участке добычи, и число смен определяются количеством занятых рабочих на этих работах и продолжительностью сезона.

По отчетным данным транспортных хозяйств, среднее годовое число пассажиров, отнесенное на 1 т вывезенного торфа, составляет от 0,2 до 0,6 чел.

Определение размеров движения

Количество торфа, подлежащего вывозке в сутки, определяется исходя из объема годовой вывозки торфа и принятого для данного торфопредприятия количества рабочих дней работы транспорта с учетом коэффициента неравномерности, обычно принимаемого равным

202

1,1—1,2. Вес поезда определяется на основе тяговых расчетов.

Исходя из размера суточной вывозки торфа и веса поезда нетто, определяется суточное число поездов по формуле

$$n = \frac{P}{Q_n}.$$

Размеры пассажирских перевозок определяются исходя из количества смен и численности персонала. Кроме того, учитываются хозяйственные перевозки, размер которых устанавливается, исходя из норм расхода материалов, продовольствия и т. п.

Управление работой транспорта

Управление работой транспорта осуществляется на отдельных торфопредприятиях, имеющих транспортное хозяйство, транспортными отделами или цехами. В тех случаях, когда несколько торфопредприятий территориально связаны между собой железнодорожными путями, управление работой транспорта осуществляется транспортным управлением. Так, например, Шатурское транспортное управление обслуживает торфопредприятия Петровско-Кобелевское, Туголесский Бор, Бакшеевское, Шатурское, Осаново-Дубовое, Пустошинское.

Транспортное управление является самостоятельной хозяйственно-административной единицей, подчиняющейся непосредственно торфотресту, или топливно-энергетическим управлениям Совнархозов.

Транспортный отдел является составной частью управления торфопредприятия и подчинен руководству последнего.

Каждое транспортное управление и отдел имеют службы: тяги (локомотивно-вагонное хозяйство), пути и движения. Кроме этих служб, в зависимости от объема работ, имеется ряд других служб и отделов, обеспечивающих нормальную работу транспорта. Службы пути, локомотивно-вагонного хозяйства и некоторые другие должны обеспечивать такое состояние технических средств (путь, локомотивы, вагоны и т. п.), которое позволяло бы производить бесперебойную и безаварийную работу по перевозкам торфа, пассажиров и других грузов.

203

Руководство всеми перевозками и эксплуатацией основных технических средств — локомотивов, вагонов, путей и станций и др. осуществляется службой движения.

9-2. ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Основные положения организации движения поездов

Порядок движения поездов должен обеспечивать безопасность движения. Каждый раздельный пункт и каждый поезд могут находиться одновременно в распоряжении лишь одного работника, причем на раздельных пунктах главный кондуктор поезда подчиняется дежурному по раздельному пункту. На однопутных железнодорожных участках и вообще в тех случаях, когда движение поездов производится в обоих направлениях по одному и тому же пути, дежурный раздельного пункта не имеет права отправить поезд на перегон без разрешения дежурного смежного раздельного пункта, на который поезд отправляется.

На двухпутных участках движение поездов производится распоряжением дежурного раздельного пункта, с которого отправляются поезда по получении уведомления о прибытии ранее отправленного поезда. При автоблокировке уведомления не требуется.

На каждом перегоне однопутных участков, как правило, должен находиться один поезд. Отправление поездов влечет с разграничением по времени разрешается в исключительных случаях только в светлое время. В этом случае отправление влечет за пассажирскими поездами, а также пассажирских поездов за другими запрещается.

Для движения поездов на торфотранспорте применяются следующие средства сношений и связи: 1) электрожелезная система и 2) телефонная связь.

Электрожелезная система применяется на однопутных участках и заключается в следующем. В помещении дежурных по раздельным пунктам устанавливаются по два жезловых аппарата. Каждый аппарат обслуживает определенный перегон. В аппарате в специальном вырезе находятся так называемые жезлы.

Жезл — металлический стержень с насаженными на нем кольцами. На жезле указаны смежные станции перегона. При жезловой системе поезд может отправиться

на перегон только при наличии жезла у машиниста. Чтобы вынуть жезл из аппарата, дежурный по раздельному пункту должен получить разрешение у дежурного смежного раздельного пункта, на который отправляется поезд. Последний путем включения электротока дает возможность дежурному пункта отправления вынуть из аппарата жезл. Без этого жезл нельзя вынуть из аппарата. После того как жезл вынут, аппараты на обоих раздельных пунктах автоматически замыкаются, поэтому второй жезл нельзя вынуть до тех пор, пока не будет вложен первый.

Жезловая система дает большую гарантию безопасности движения поездов.

На узкоколейных железных дорогах Прибалтики применяется диспетчерская жезловая система. При этой системе используются обычные жезловые аппараты, связанные с центральным диспетчерским аппаратом.

Изъятие этих жезлов из станционных аппаратов осуществляется кондукторами поездов с разрешения диспетчера. Диспетчерская жезловая система позволяет не иметь дежурных по станции и стрелочников на малодействительных станциях.

При порче жезловых систем движение поездов может осуществляться по телефонным сношениям.

При телефонных сношениях разрешением на занятие перегона на однопутных участках служит путевая телефонограмма, вручаемая машинисту поезда. Телефонограмма передается по телефону, установленному в помещении дежурного по раздельному пункту.

При этом способе движения ведется журнал поездных телефонограмм, куда записываются входящие и исходящие телефонограммы. Форма телефонограмм и порядок сношения устанавливаются в соответствии с правилами технической эксплуатации железных дорог узкой колеи. Способ движения поездов по телефонным сношениям является простым, но не гарантирует вполне безопасность движения. При наличии малых размеров движения применяется радиосвязь и движение поездов по системе диспетчерских приказов.

Всем движением на участке руководит одно лицо — поездной диспетчер. Диспетчер непрерывно связан селекторной телефонной связью, а на некоторых торфопредприятиях и радиосвязью со всеми пунктами

своего участка и имеет возможность быстро и непрерывно оценивать все положение на участке путем единого командования, обеспеченного полной информацией. Диспетчер должен поддерживать своевременное и правильное следование поездов и быстро устранять всякое замешательство, затруднения и перерывы в движении. Руководство движением поездов осуществляется диспетчерами посредством отдаваемых ими станциям по телефону приказов.

В конторе диспетчера ведется журнал поездных регулировочных приказов и распоряжений, дежурная книга диспетчера и диспетчерский (исполнительный) график движения поездов.

На основе графика исполненного движения поездов производится анализ работы транспорта за каждые сутки.

Для обеспечения безопасности движения поездов в пределах раздельных пунктов применяется главным образом светофорная сигнализация с независимыми действующими светофорами — входными, выходными и проходными. Светофорами подаются сигналы как ночью, так и днем цветными огнями, а именно: красный, требующий остановки, желтый, требующий уменьшения скорости, и зеленый, разрешающий движение с установленной скоростью.

Подробно вопросы сигнализации на железных дорогах узкой колеи электростанции и торфяной промышленности изложены в Инструкции по сигнализации, изд. Госэнергиздат, 1959 г.

График движения поездов

Движение всех поездов производится по графику, составленному для торфопредприятия, обслуживаемого транспортным отделом, или для ряда торфопредприятий, входящих в круг деятельности транспортного управления.

График движения поездов является законом для работников железнодорожного транспорта и выражает план всей эксплуатационной работы.

Согласно § 253 Правил технической эксплуатации графиком движения поездов определяется не только движение поездов, но и работа локомотивов, вагонов, станций, пунктов погрузки, выгрузки и перегрузки, т. е.

из графика движения поездов вытекает план работы всех подразделений железнодорожного транспорта, связанных с движением поездов. График движения поездов, как правило, составляется на каждый планируемый год на максимальный размер перевозок.

При значительных изменениях квартальных планов поставок торфа график движения поездов составляется на каждый квартал, а в отдельных случаях могут быть и месячные графики.

График движения поездов должен составляться исходя из обеспечения выполнения плана перевозок торфа, людей и прочих грузов и получения высоких показателей использования подвижного состава и снижения себестоимости перевозок.

Составление графика движения поездов должно производиться с таким расчетом, чтобы:

было обеспечено удобное передвижение пассажиров, т. е. время прибытия и отправления поездов должно быть согласовано с началом и окончанием работы смен; достигалась наибольшая скорость движения поездов; использование локомотивов и вагонов было наимыгоднейшим;

движение поездов было согласовано с работой погрузочных и перегрузочных машин.

При этом выполнение вышеуказанных требований должно соответствовать безопасности движения поездов и другим положениям ПТЭ.

Для составления графика движения поездов нужно знать время хода поездов по перегонам в обоих направлениях, продолжительность маневровых операций на пунктах погрузки и перегрузки, продолжительность стоянок поездов по техническим надобностям (экипировка, техосмотр и т. п.), начало и конец смен работы на участках добычи.

Время хода поездов по перегонам определяется тяговыми расчетами, а на действующих торфопредприятиях проверяется опытным путем. Продолжительность маневровых операций и по техническим надобностям определяется расчетным или хронометражным путем.

График движения поездов для торфопредприятия состоит из графической и пояснительной частей.

В пояснительной части, располагаемой с левой стороны графика, указываются:

наименование раздельных пунктов;
расстояние между раздельными пунктами в выбранном масштабе;

время хода поездов по перегонам для пассажирских и торфовозных в четном и нечетном направлениях.

Правая сторона графика представляет собой сетку, состоящую из вертикальных и горизонтальных линий. Вертикальные жирные линии показывают часовые промежутки, а также десятиминутные. Горизонтальные линии соответствуют осям раздельных пунктов.

Движение поезда графически изображается попеременно в виде наклонной линии. Началом линии является время отправления поезда с раздельного пункта и конец времени прибытия на соседний раздельный пункт. При несовпадении этих точек с вертикальными линиями указывается число минут следующей десятиминутки. Так, например, поезд № 42 отправился с поста № 1 в 0 ч 29 мин и прибыл на пост № 4 в 0 ч 45 мин и далее безостановочно следует на разъезд № 3. На разъезде № 3 поезд № 42 имеет стоянку, вызванную скрещением поездов. На рис. 9-1 график движения поездов представлен для однопутной железной дороги, поэтому наклонные линии между собой пересекаться на перегонах не должны.

Построение графика движения поездов осуществляется исходя из следующих положений:

наносится в первую очередь пассажирские поезда, время отправления и прибытия которых увязывается с началом и окончанием смен и согласовывается с руководством торфопредприятий;

после накладки пассажирских поездов производится накладка торфовозных поездов по труднейшему перегону, исходя из заданного количества поездов и числа пунктов погрузки;

по заполнению трудного перегона производится накладка поездов на остальных перегонах;

по окончании заполнения графика, проверяется увязка с пунктами погрузки и разгрузки; в случае необходимости производится корректировка графика путем передвижки в соответствующих направлениях.

Для большей увязки движения поездов с работой погрузочных и разгрузочных пунктов составляется комп-

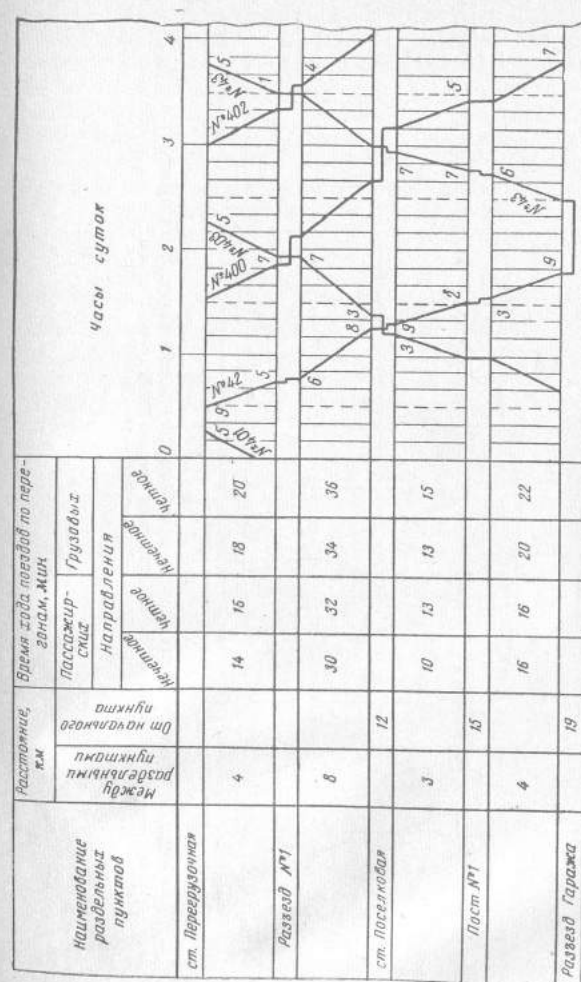


Рис. 9-1. График движения поездов.

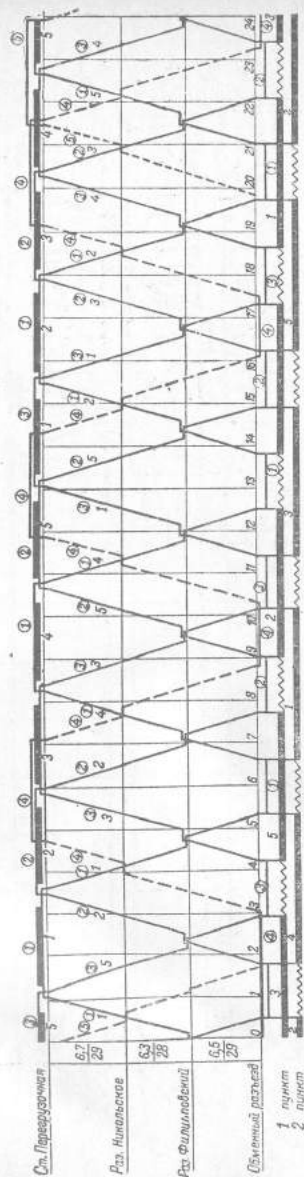


Рис. 9-2. Комплексный график движения поездов и работы погрузочно-разгрузочных пунктов.
 — — — хозяйственные поезда; — — — погрузка или разгрузка составов;
 — — — торфозаготовительные поезда; — — — локомотивы; 1 — номера торфозаготовительных составов;
 2 — номера поездов; 3 — номера составов; 4 — номера локомотивов.

лексный график движения поездов и работы погрузочно-разгрузочных пунктов (рис. 9-2).

Этим графиком охватывается весь комплекс работы, выполняемой железнодорожным транспортом, и наглядно показывает взаимосвязь между отдельными частями. Отсюда от всех работников железнодорожного транспорта требуется бесперебойная и безаварийная работа, выполняемая в строго определенном порядке на основе строгой дисциплины и соблюдения действующих Правил технической эксплуатации и должностных инструкций.

Пропускная и провозная способность железных дорог

Максимальное количество поездов, которое может быть пропущено в сутки по отдельному перегону или всему участку, называется пропускной способностью. Пропускная способность по участку определяется по труднейшему перегону, т. е. по перегону, где время хода поезда является наибольшим. Пропускная способность для однопутных дорог выражается в парах поездов, а для двухпутных — числом поездов в каждом направлении.

По графику движения определяется действительная пропускная способность. Аналитически пропускная способность линии при параллельном графике движения, т. е. когда скорости движения поездов одинаковы, определяется для однопутных железных дорог по следующей формуле (рис. 9-3):

$$n = \frac{1440}{t_1 + t_2 + 2\alpha},$$

где n — пропускная способность участка, выраженная в парах поездов;

1440 — число минут в сутках;

t_1 — время хода поезда по труднейшему перегону в грузовом направлении, мин;

t_2 — то же в негрузовом направлении по этому перегону;

α — время между моментом прибытия с перегона одного поезда и моментом отправления другого поезда на этот перегон, необходимое для выполнения станционных операций по приему и отправлению, называемое станционным интервалом.

Величина станционного интервала составляет 3—5 мин.

Пропускная способность в основном зависит от длины перегона с затяжным руководящим уклоном.

Наибольшая пропускная способность участка получается примерно равной 20—26 парам поездов в сутки при длине трудного перегона 6—9 км. Длина перегона

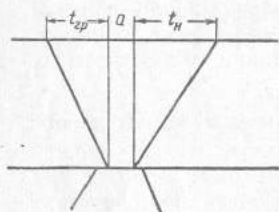


Рис. 9-3. График занятия перегона однопутной дороги.

принята исходя из условий минимальных эксплуатационных расходов.

Количество торфа, которое может быть перевезено исходя из веса поезда и пропускной способности и достигнутых эксплуатационных показателей, называется провозной способностью дороги.

Провозная способность по торфу однопутной железной дороги в зависимости от принятого типа локомотива и величины руководящего уклона представлена графиком на рис. 9-4. Графики построены для торфовозных вагонов типа ТСВ-2. Для увеличения провозной способности однопутной железной дороги применяются следующие мероприятия:

увеличение пропускной способности за счет повышения скоростей движения поездов;

внедрение автоблокировки и электрической централизации стрелок, применения пакетного графика движения;

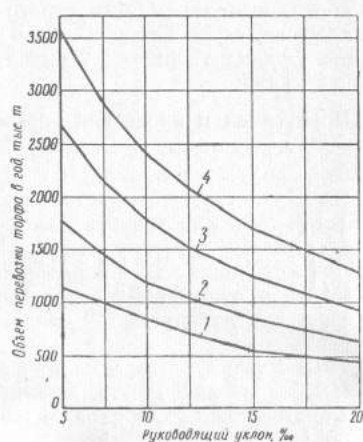


Рис. 9-4. График провозной способности однопутной торфовозной железной дороги.

1—при тепловозе ТУМ-4; 2—при электротепловозе ЭД-18; 3—при тепловозе ТУ-2; 4—при сцепе двух электротепловозов ЭД-18.

увеличение веса поезда за счет уменьшения величины руководящего уклона, введения более мощного локомотива и большегрузных саморазгружающихся вагонов;

лучшего использования наличного подвижного состава и ускорения его оборачиваемости.

Если принятые мероприятия на однопутной железной дороге не обеспечивают заданной провозной способности, тогда осуществляется строительство второго пути.

9-3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Оборот локомотива и вагона

Оборот локомотива по времени по вывозке торфа складывается из следующих элементов:

движение локомотива с порожним составом от пункта разгрузки до пункта погрузки торфа;

маневровые работы в пункте погрузки торфа по обмену порожнего на груженный состав;

движение локомотива с груженым составом от пункта погрузки до пункта разгрузки;

нахождение локомотива в пункте разгрузки торфа.

Опыт работы транспорта торфопредприятий показывает, что локомотив в поездном движении работает по времени не более 35%, а остальное время он находится в пунктах погрузки и разгрузки.

Для сокращения времени на оборот локомотива, а следовательно, увеличения числа оборотов проводится ряд мероприятий по сокращению времени в пунктах разгрузки, на экипировке, сокращению числа стоянок при движении с порожним и груженым составом, уменьшению времени на маневровых работах в пунктах погрузки.

Оборот вагона по времени складывается из следующих элементов:

движения порожнего вагона на пункт погрузки;

нахождения вагона на пункте погрузки;

движения груженого вагона с пункта погрузки на пункт разгрузки;

нахождения вагона в пункте разгрузки торфа.

Чем больше вагон сделает в сутки оборотов, тем больше будет перевезено торфа. В целях уменьшения

времени на оборот вагона проводятся мероприятия по увеличению производительности погрузочных и перегрузочных машин; организации спаренной работы погрузочных кранов; сокращению стоянок на промежуточных и основных раздельных пунктах; увеличению скорости движения; выбору оптимального количества вагонов в составе; оборудованию вагонов роликовыми подшипниками и автотормозами и т. п.

Расчет количества подвижного состава

Определение количества локомотивов и вагонов для вывозки торфа производится графическим или аналитическим способом.

В основу графического способа кладется график движения поездов, по которому составляется график работы локомотива и выявляется потребность в локомотивах. Проверка загруженности локомотивов по времени суток производится следующим образом: на оси абсцисс откладывается время работы каждого локомотива (движение в грузовом направлении, маневры, экипировка, движение в негрузовом направлении, маневры на погрузке и т. д.). В случае если по графику выявится неполное использование того или иного локомотива по времени суток, делается корректировка графика с целью уменьшения количества потребных локомотивов. Таким образом, из графика выявляется потребность рабочих локомотивов. Для определения инвентарного числа локомотивов необходимо прибавить количество локомотивов, находящихся в ремонте.

Аналитический способ расчета производится по формуле

$$N_{\text{л}} = \frac{T \cdot n \cdot a}{1440},$$

где T — время оборота локомотива, которое складывается из времени хода поезда в грузовом и негрузовом направлениях и времени нахождения на пунктах прибытия и отправления (экипировка и маневры);

a — коэффициент, учитывающий нахождение локомотивов в ремонте и принимается равным 1,2;

n — число пар поездов.

Расчет потребности вагонов производится так же, как и локомотивов.

Из графика получается необходимое количество составов, а затем, зная число вагонов в составе, определяется потребность в рабочих вагонах.

Инвентарное количество вагонов определяется как сумма рабочих вагонов и вагонов, находящихся в ремонте.

При аналитическом расчете вначале определяется число составов по формуле

$$N_{\text{с}} = \frac{T_{\text{с}} \cdot n \cdot b}{1440},$$

где $T_{\text{с}}$ — время оборота состава, которое складывается из времени хода поезда в грузовом и негрузовом направлениях, времени на погрузку состава торфом, времени на разгрузку и времени на маневровые операции, по взвешиванию и др.;

b — коэффициент, учитывающий количество вагонов, находящихся в ремонте, равный при четырехосных вагонах 1,03 и двухосных 1,05.

Графический способ определения подвижного состава применяется на существующих торфопредприятиях. Аналитический способ применяется в тех случаях, когда не требуется большая точность и в проектных заданиях.

Подвижной состав для пассажирских, хозяйственных и прочих перевозок определяется по вышеуказанным способам.

Основные измерители и показатели работы транспорта

Планирование и анализ эксплуатационной работы транспорта производится на основе установленных и полученных измерителей и показателей работы.

Измерителями определяется объем работ транспорта, а показателями характеризуются условия и оценка использования подвижного состава. К измерителям относятся:

количество погруженных, разгруженных и перегруженных тонн груза;

количество вывезенного торфа;

грузооборот в тонно-километрах по торфу нетто и брутто;

количество перевезенных пассажиров;
 работа вагонов в вагоно-километрах;
 работа локомотивов в локомотиво-километрах.

К показателям эксплуатационной работы относятся:
 дальность перевозок торфа в километрах;
 количество оборотов локомотивов в сутки на торфовозных перевозках;
 среднесуточный пробег вагона;
 средняя нагрузка вагона торфом;
 средний вес поезда с торфом нетто;
 скорость движения поездов ходовая, техническая и участковая;
 себестоимость перевозок.

На основании заданного плана работ и фактически исполненного производится анализ эксплуатационной работы транспорта. Анализ работы производится текущий, производимый ежедневно, и отчетный за месяц, квартал и год.

При отклонении от заданного плана должны быть устранены причины, мешающие выполнению и перевыполнению плана. Конечным показателем работы транспорта является себестоимость перевозок.

9.4. РЕМОНТНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Локомотиво-вагонные депо

В транспортных управлениях, обслуживающих несколько торфопредприятий, обычно для ремонтов локомотивов и вагонов устраиваются отдельные здания с достаточно развитой ремонтной базой для производства всех видов ремонта локомотивов, включая и капитальный ремонт. В транспортных отделах, обслуживающих одно торфопредприятие, устраивается объединенное локомотиво-вагонное депо с производством всех видов ремонтов вагонов и всех ремонтов для локомотивов, за исключением капитального. Для капитального ремонта локомотивы с этих торфопредприятий передаются на ремонтные базы транспортных управлений.

216

Локомотиво-вагонные депо обычно располагаются на станциях у потребителей при непосредственной подаче торфа по узкой колее с торфопредприятий и на перегрузочных станциях при перегрузке торфа из вагонов узкой колеи в вагоны широкой колеи.

На отдельных торфопредприятиях в целях кооперации с механическими мастерскими по ремонту технологического оборудования локомотиво-вагонное депо располагается на поселке в непосредственной близости к последним. В этом случае ряд кузнечных, станочных и других работ выполняются механическими мастерскими торфопредприятия.

Принципы кооперации ремонтных работ подвижного состава и технологического оборудования необходимо широко внедрять также при расположении локомотиво-вагонного депо у потребителя торфа. Особенно актуальной является кооперация ремонта подвижного состава смежных торфопредприятий.

Здание основного локомотиво-вагонного депо состоит из помещений для стойл и помещений для ремонтных цехов, мастерских и отделений.

Ремонтные цехи, мастерские и отделения оснащаются оборудованием, обеспечивающим все виды ремонтов локомотивов и вагонов и, кроме того, они выполняют заказы других служб транспортных хозяйств.

В крупных депо в целях сокращения времени нахождения локомотивов в ремонте организуются заготовительные цехи для изготовления запасных частей и деталей, реставрации старых и изготовления метизов.

По конфигурации здания локомотивные и вагонные депо имеют прямоугольные, веерные, ступенчатые и П-образные (рис. 9-5).

При небольшом количестве подвижного состава обычно применяется прямоугольная форма здания объединенного депо.

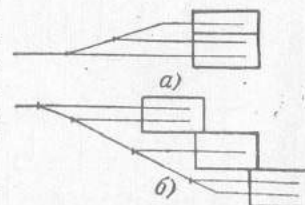


Рис. 9-5. Схема планировки депо.

а — прямоугольное; б — ступенчатое.

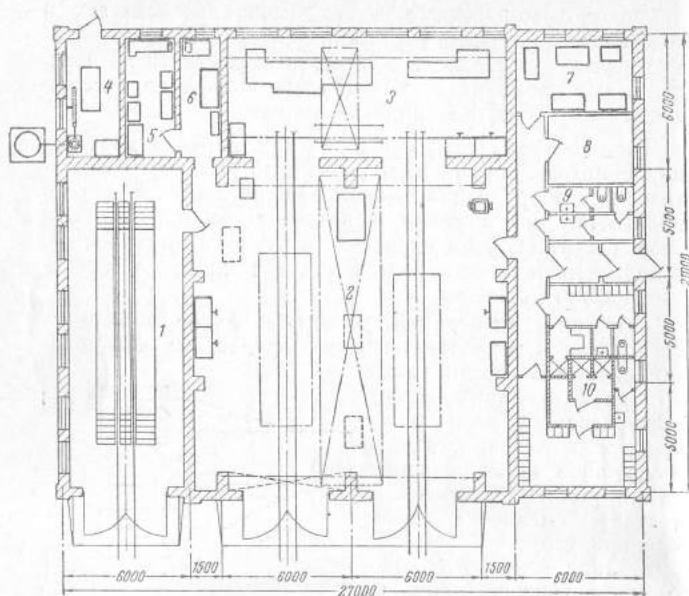


Рис. 9-6. План типового электротепловозно-вагонного депо.

1 — помещение контрольно-технического осмотра; 2 — цех ремонта локомотивов и вагонов; 3 — колесно-тележечное отделение; 4 — компрессорное отделение; 5 — малярное отделение; 6 — автоматное отделение; 7 — электроремонтное отделение; 8 — контора; 9 — санузел; 10 — душевые.

Для торфопредприятий с программой добычи 500 тыс. т фрезерного торфа при дальности вывозки порядка 20 км разработан типовой проект электротепловозного вагонного депо прямоугольной формы (рис. 9-6). Здание депо компактное, вход в здание не связан с пересечением путей, что гарантирует безопасность для обслуживающего персонала, и имеется хорошая освещенность.

Количество стойл в депо определяется исходя из годового пробега подвижного состава, видов ремонтов и установленных норм межремонтных пробегов и норм нахождения в ремонте.

Количество ремонтных стойл для каждого вида ремонта определяется по формуле

$$C = \frac{p \cdot t}{306},$$

где p — количество ремонтов в год;
 t — продолжительность нахождения единицы подвижного состава в ремонте;
 306 — число дней работы в году при одной смене.
 Количество ремонтов определяется по формуле

$$p = \frac{L}{l} - p',$$

где L — годовой пробег подвижного состава;
 l — межремонтный пробег;
 p' — количество ремонтов, предшествующих определяемому.

Примерные нормы межремонтных пробегов тепловозов и электротепловозов и продолжительность нахождения их в ремонтах приведены в табл. 9-1.

Таблица 9-1

Наименование ремонтов	Межремонтный пробег, тыс. км	Время нахождения локомотива в ремонте, дни
Капитальный	800	30
Средний	200	20
Подъемочный	50—90	5—10
Периодический	15	2—3
Контрольно-технический осмотр	—	1/3

Для торфовозных вагонов установлены два вида ремонтов: капитальный и периодический.

Нормы пробега между капитальными ремонтами для торфовозных четырехосных вагонов принимается 500 тыс. осекилометров и между периодическим осмотром 100 тыс. осекилометров.

Продолжительность нахождения торфовозных четырехосных вагонов в капитальном ремонте принимается 5 дней и в периодическом — 3 дня.

9-5. ЭКИПИРОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

Расположение экипировочных устройств

В период эксплуатации локомотивы периодически направляются на экипировочные операции, где они снабжаются топливом, водой, песком, смазочными и обтирочными материалами. Там же производится чистка, наружная обмывка локомотива и смазка ходовых частей, осмотр локомотива и при необходимости поворот его.

Для производства этих операций в зависимости от вида тяги делаются соответствующие экипировочные

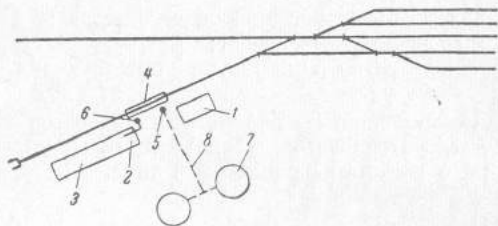


Рис. 9-7.

1—раздаточная и склад масел; 2—пескосушилка; 3—склад песка; 4—смотровая канава; 5—раздаточная колонка дизельного топлива; 6—пескораздаточное устройство; 7—баки дизельного топлива; 8—трубопроводы топлива.

устройства. Основные экипировочные устройства обычно располагаются в непосредственной близости к приемо-отправочному парку путей. Это обусловливается тем, что поездные локомотивы между очередными рейсами и при сменах бригад, как правило, не заходят в локомотивное депо и находятся в эксплуатации непрерывно до наступления их плановых ремонтов в сроки, установленные графиком.

При большой дальности перевозок торфа при паровой тяге имеются линейные экипировочные пункты для снабжения паровозов топливом и водой, а в некоторых случаях песком и смазочными материалами. При тепловозной и электровозной тяге линейные экипировочные пункты не устраиваются. Взаимное расположение экипировочных устройств должно обеспечивать совмещение

отдельных операций, поточность и удобство проезда локомотивов из приемо-отправочного парка.

На рис. 9-7 показаны схемы расположения экипировочных устройств при тепловозной и электротепловозной тяге.

Топливоснабжение локомотивов

В зависимости от вида локомотива применяется твердое или жидкое топливо. Для паровозов топливом является кусковой торф, уголь и мазут. Подача торфа и угля осуществляется конвейерами, кранами и через бункерные эстакады.

Для тепловозов применяется дизельное топливо. Дизельное топливо поступает на торфопредприятия в цистернах, из которых оно сливается на складах горюче-смазочных материалов в баки для хранения и последующего расходования.

Подача дизельного топлива на тепловозы осуществляется от баков по трубопроводам при помощи насосов через колонку. Снабжение дизельным топливом при малом количестве тепловозов может производиться на складах ГСМ (горюче-смазочных материалов) торфопредприятий. При большом количестве работающих тепловозов устраивается склад и подача топлива на экипировочном пункте.

Одновременно с набором топлива производится снабжение и смазочным материалом.

Устройство для снабжения локомотивов песком

Применение песка увеличивает коэффициент сцепления колес с рельсами и дает возможность реализовать максимальную силу тяги. Песок применяется главным образом при трогании с места, гололедице, наличии торфа на рельсах и в других необходимых случаях.

Песок должен применяться кварцевый без примесей и не обладать слипаемостью. Снабжение локомотивов песком производится на основных экипировочных пунктах. Расход песка зависит от профиля пути и для средних условий можно принимать $0,15 \text{ м}^3$ в сутки.

Для хранения песка устраивается навес с заборными стенками, откуда песок подается в сушильное отделение, где производится сушка песка. При сушке песка последний не должен нагреваться свыше 300°C .

Сушка песка производится на малых транспортных хозяйствах печами-плитами, для чего песок насыпается на плиту слоем толщиной 10—15 см, неоднократно перемешивается и после готовности его собирается с плиты в ящики для хранения. На крупных транспортных хозяйствах применяются специальные пескосушильные печи с механизированной подачей и уборкой песка. После сушки песок подвергается просеиванию. Подача песка на локомотивы производится консольным краном, подъемниками и пневмовентиляторной установкой.

Пневмовентиляторная установка полностью механизует процесс подачи песка на локомотивы и применяется на крупных транспортных хозяйствах.

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ ПОГРУЗКА ТОРФА

10-1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Особенностями погрузки торфа на торфопредприятия являются: расположение линий складочных единиц по всем полям предприятия и относительно частые переброски погрузочных машин с одной линии складочных единиц на другую, а также с одного участка полей на другой. Погрузочные машины должны передвигаться по слабому торфяному основанию с небольшой несущей способностью.

Размеры караванов меняются в зависимости от вида торфа, технологических схем добычи и уборки. Наибольшие размеры в поперечном сечении имеют караваны фрезерного торфа, которые достигают 7—8 м по высоте и 18—22 м по основанию.

В зимний период времени верхние слои торфа, имеющие повышенную влажность, промерзают и образуют так называемый «мерзлый слой», который необходимо снимать и оставлять на полях. Линии складочных единиц создают благоприятные условия для интенсивного снегоотложения, в результате чего на откосах караванов и особенно у их оснований откладывается глубокий снежный покров, достигающий высоты 1,5 м и более.

Все эти условия предъявляют особые требования к погрузочным машинам: во-первых, машина должна быть маневренной и легкой; во-вторых, наряду с боль-

шой производительностью, машина должна обеспечивать забор торфа и его погрузку в вагоны со всего сечения каравана; в-третьих, рабочий орган и сама машина должны быть надежными в эксплуатации, особенно в зимний период времени, при наличии мерзлого слоя.

Создание погрузочной машины, которая удовлетворяла всем этим и ряду других требований, является сложной задачей.

В настоящее время погрузка торфа на крупных и средних предприятиях в узкоколейные вагоны осуществляется гусеничными электрифицированными кранами типа ПК (рис. 10-1). На мелких предприятиях в основном погрузка производится экскаваторами с грейферным оборудованием.

Погрузка торфа является очень трудоемкой работой и поэтому ее механизации уделялось и уделяется большое внимание.

Решение этого вопроса шло по двум направлениям: по линии создания погрузочных машин непрерывного действия и по линии создания машин периодического действия.

Первоначально для погрузки торфа были использованы краны, выпущенные для удаления пней из карьеров, так называемые «пеньевые краны». В последующие годы в конструкцию этих кранов вносились изменения, а в 1944 г. был освоен выпуск модернизированного крана ПК-2м, а позднее кранов ПК-3 (рис. 10-1) и ПК-3м.

Широкое внедрение в послевоенный период погрузочных кранов типа ПК и экскаваторов Э-352 решило вопрос механизации погрузки торфа на предприятиях, позволило значительно снизить себестоимость погрузки и уменьшить трудоемкость.

10-2. КОНСТРУКЦИЯ КРАНА ПК ДЛЯ ПОГРУЗКИ ТОРФА

Погрузочный кран ПК-3м представляет собой полноповоротный электрифицированный грейферный кран на гусеничном ходу. Он состоит из трех основных частей: ходовой части — гусеничной тележки, промежуточной части — роликового круга и поворотной платформы со стрелой.

Для погрузки или выгрузки торфа кран оборудуется грейфером.

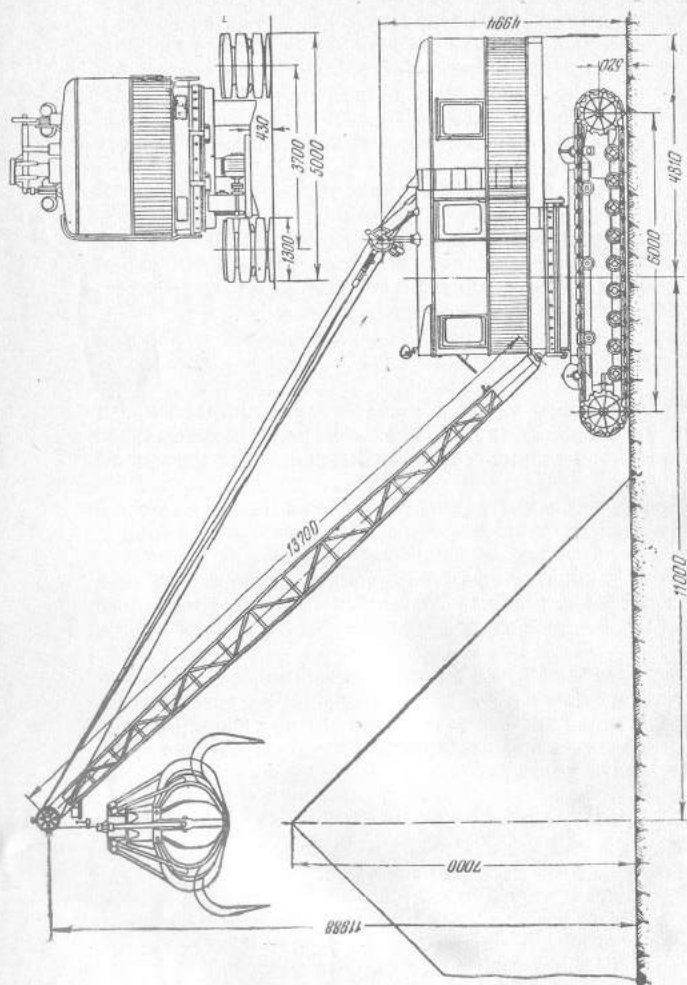


Рис. 10-1. Погрузочный кран ПК.

Погрузочный кран типа ПК имеет механизмы, служащие для подъема и опускания груза, изменения вылета стрелы, поворота и передвижения крана. На кранах ПК последних моделей монтируется лебедка для подтаскивания вагонов и кабелеукладчик. Каждый механизм имеет индивидуальный привод от электродвигателя.

Ходовая часть служит для перемещения крана и на ней размещаются все остальные части и оборудование. Составными элементами ходовой части являются: рама, гусеничное устройство, механизм передвижения и нижняя платформа.

Гусеничное устройство крана состоит из двух гусениц, ведущих и направляющих звездочек, опорных и поддерживающих роликов, смонтированных на сварных балках коробчатого сечения.

Каждая из двух гусеничных лент имеет самостоятельный привод на ведущие звездочки — механизм передвижения и снабжена натяжным устройством, обеспечивающим нормальное натяжение ленты путем изменения расстояния между центрами ведущих и направляющих звездочек.

Механизм передвижения крана ПК-3м состоит из электродвигателя, приводящего во вращение ведущие звездочки посредством четырехступенчатого редуктора, смонтированного в гусеничной балке.

На раме гусеничного хода кранов устанавливается нижняя платформа, несущая на себе роликовый круг. К верхнему листу платформы на кранах ПК-2м, ПК-3 и ПК-3м болтами крепится зубчатый венец. Верхняя поверхность венца используется в качестве опорного рельса, по которому перекачивается 24 (ПК-3м) или 26 (ПК-2м) роликов. Нижняя поверхность венца используется в качестве контррельса для обратных поддерживающих катков.

На погрузочных кранах ПК-2 на нижней платформе, помимо зубчатого венца, монтируется специальный рельсовый круг для перекачивания 32 роликов и обратный контррельс для поддерживающих катков.

Промежуточная часть крана — роликовый круг — служит для облегчения поворота верхней платформы. Верхняя поворотная часть крана состоит из платформы, выполненной в виде плоской сварной рамы, не-

сущей на себе основное оборудование крана — подъемную лебедку, механизм для подъема и опускания стрелы (лебедку подъема стрелы), механизм поворота, приборы управления и кабину. Кроме этого оборудования, платформа имеет ряд вспомогательных устройств: двуногу с системой блоков, рельсовый круг, опирающийся на роликовый круг, поддерживающие катки, стакан для установки центральной колонны, проушины для стрелы и ящики для контргрузов.

Подъемная лебедка служит для подъема и опускания груза и имеет два барабана: замыкающий, наглухо насаженный на вал, и поддерживающий — свободно сидящий на валу.

Привод подъемной лебедки кранов ПК-3м имеет электродвигатель, вал которого соединен при помощи упругой муфты с валом цилиндрического редуктора. Вал редуктора при помощи кулачковой компенсирующей муфты соединяется с валом подъемной лебедки. Привод подъемной лебедки крана ПК-2 имеет, помимо редуктора, зубчатую передачу, большая шестерня которой жестко соединяется с замыкающим барабаном.

Поддерживающий барабан может быть неподвижным или вращаться вместе с валом и, следовательно, замыкающим барабаном.

Водило на валу, шкив сервотормоза и лента фрикциона взаимно связаны между собой и выключают или включают поддерживающий барабан.

Канат для замыкания челюстей грейфера, огибая блоки грейфера, двумя ветвями следует на блоки верхней головки стрелы, проходит через блоки двуноги и закрепляется на замыкающем барабане. Поддерживающий канат одним концом закрепляется на верхней головке грейфера, следует на средний блок головки стрелы, проходит через блок двуноги и другим концом закрепляется на поддерживающем барабане подъемной лебедки.

Механизм поворота крана ПК-2м имеет электродвигатель, фрикционную муфту с ленточным ручным тормозом, соединяющую вал двигателя с валом комбинированного трехступенчатого редуктора. На вертикальный вал редуктора насажена шестерня, находящаяся в постоянном зацеплении с зубчатым венцом нижней платформы. При вращении эта шестерня обегает вокруг

зубчатого венца, в результате чего поворачивается верхняя платформа крана.

Механизм поворота крана ПК-3м в отличие от механизма поворота крана ПК-2м имеет двухступенчатый комбинированный редуктор.

Механизм подъема и опускания стрелы (лебедка подъема стрелы) служит для изменения вылета. Механизм состоит из электродвигателя, который через упругую муфту, червячный редуктор и пару цилиндрических передач приводит во вращение барабан. На барабане закрепляется один конец каната, служащего для подъема и опускания стрелы. Другой конец каната, огибая систему блоков, закрепляется на двуноге крана.

Для автоматического выключения двигателя при крайнем нижнем или верхнем положении стрелы устанавливается конечный выключатель, шестерня которого находится в зацеплении с зубчатым колесом барабана.

Управление краном состоит из контроллера к электродвигателю механизма поворота, педалей для управления фрикционом поддерживающего барабана и тормозом механизма поворота, рычага к тормозу поддерживающего барабана и пульта управления электродвигателями механизма передвижения крана, механизма подъема и опускания стрелы и подъемной лебедки.

Стрела одним концом шарнирно крепится к поворотной платформе, а на другом имеет пять блоков. Два крайних блока служат для направления каната, на котором подвешена стрела, средний блок для поддерживающего каната и два других блока огибаются замыкающим канатом. На стреле устанавливается указатель вылета, ограничитель подъема груза и стабилизатор грейфера.

Для придания крану надлежащей устойчивости в задней части рамы поворотной платформы располагается противовес.

Электрооборудование крана состоит из силовой группы напряжением 500 или 380 в и осветительной группой напряжением 12 в.

Электроснабжение крана производится от понижающего трансформатора с помощью кабеля, который подает напряжение на кольца токоприемника кабельного барабана.

Челябинский механический завод приступил к со-

зданию топливо-перегрузочного крана ТПК-4, который является дальнейшей модернизацией крана ПК-3м и имеет следующие отличия от него:

1) увеличены скорости подъема грейфера до 44,4 м/мин; поворота верхней платформы до 2,5 об/мин и передвижения крана до 840 м/ч;

2) уменьшены габариты крана и его вес, однако сохраняется его грузоподъемность (3 т при рабочем вылете стрелы 10,5 м).

Существенным отличием этого крана является возможность автономного питания от дизель-генераторной группы, которая устанавливается на поворотной платформе, что дает возможность эксплуатировать данные краны на неэлектрифицированных предприятиях.

Рабочим оборудованием крана является грейфер. Грейферы для крана выпускаются двух видов — восьмичелюстные типа «Полит» и двухчелюстные.

Восьмичелюстной грейфер (рис. 10-2) состоит из следующих основных частей: верхней головки с укрепленными на ней тягами и нижней головки с подвешенными к ней восемью челюстями. Нижние концы тяг соединены шарнирно с ребрами челюстей.

Верхняя головка имеет ось для подвески грейфера. Внутри обеих головок помещаются блоки полиспаста, служащие для размыкания и смыкания челюстей. При открытии грейфера верхняя головка остается неподвижной, а нижняя вместе с верхними концами челюстей под действием собственного веса опускается вниз.

Грейфер типа «Полит» к кранам ПК-2м, ПК-3 и ПК-3м имеет емкость 2,5 м³ и вес 1,5—1,8 т.

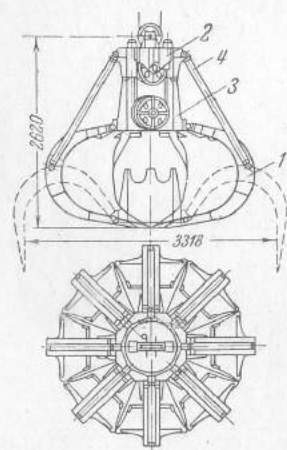


Рис. 10-2. Восьмичелюстной грейфер.

1—челюсти; 2—верхняя головка; 3—нижняя головка; 4—тяги.

Двухчелюстной грейфер для погрузки торфа марки ГП-7 имеет емкость 2,7 м³ и весит 2 т.

Грейфер ГП-7 (рис. 10-3) относится к разряду длиннозвенных двухчелюстных грейферов симметричного типа с одноосным креплением челюстей и одноосным креплением тяг к верхней головке.

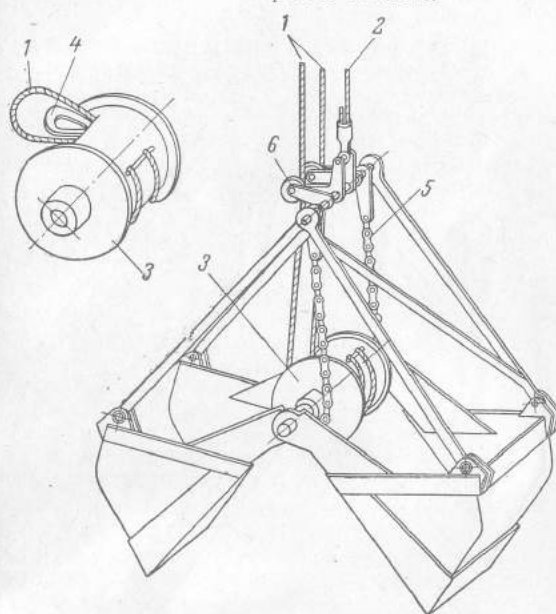


Рис. 10-3. Грейфер ГП-7 с нормальной подвеской.

1—закрывающий канат; 2—поддерживающий канат; 3—дифференциальный барабан; 4—клины; 5—цель; 6—направляющие блоки.

Необходимое передаточное число в грейфере осуществляется посредством установки на оси центрального шарнира челюстей дифференциального барабана, на среднюю часть которого, имеющего большой диаметр, наматывается закрывающий канат подъемной лебедки крана.

По обоим сторонам барабана, на наружной поверхности его ступиц, имеющих улиткообразную форму, на-

матываются роликовые цепи с шагом 50,8 мм. Противоположные концы цепей закреплены на верхней головке, которой и передается соответствующее усилие, необходимое для внедрения челюстей в торф и для их

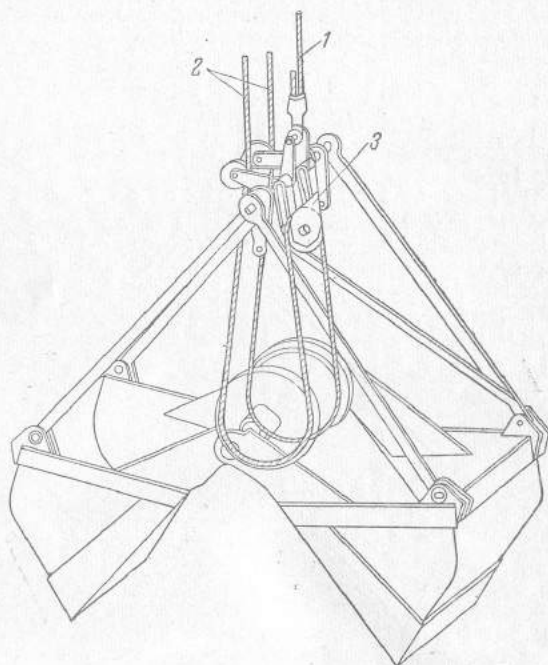


Рис. 10-3,б. Грейфер ГП-7 с измененной подвеской.
1—поддерживающий канат; 2—закрывающий канат;
3—подвеска дополнительного блока.

заполнения. Применение дифференциального барабана по сравнению с системой блочных полиспастов обеспечивает большую простоту и надежность действия и значительно уменьшает износ замыкающего каната.

Для увеличения производительности крана с грейфером ГП-7 на ряде торфопредприятий по рекомендации ВНИИТП изменена система подвески грейфера.

В этом случае цепи снимаются, а петля замыкающего каната, огибая барабан, заводится за дополнительный блок, подвешенный к верхней головке.

Погрузочный кран в пределах своей грузоподъемности может быть использован для работы с крюком. В этом случае поддерживающий канат снимается и крюк подвешивается на замыкающий канат.

10-3. РАБОТА ПОГРУЗОЧНОГО КРАНА И ЕГО ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Погрузочные краны используются на торфопредприятиях в основном на погрузке торфа из полевых складочных единиц — караванов — в вагоны узкой колеи. От бесперебойной работы крана, особенно в зимний период, в значительной степени зависит своевременное снабжение торфом электростанций и других потребителей.

При погрузке торфа краном передвижение вагонов, как правило, производится с помощью маневровой лебедки, установленной на кране. В отдельных случаях передвижение вагонов осуществляется маневровыми единицами — мотовозом, трактором.

Наличие маневровых устройств на точке погрузки дает возможность производить погрузку в вагоны, передвигая их относительно крана, что резко повышает производительность крана.

Кран располагается в торце складочной единицы, грейфером забирает торф и грузит его в узкоколейные вагоны; по мере загрузки вагоны передвигаются маневровым устройством. Погрузочный кран после забора торфа со всего сечения складочной единицы периодически передвигается, не меняя оси своего движения.

При погрузке торфа из каравана большого сечения погрузочный кран для погрузки торфа из всего сечения может периодически изменять свое расположение относительно оси погрузочного пути. При заборе торфа из предельно возможного расстояния, когда угол поворота крана составит 180° , расстояние между осями крана и погрузочного пути будет равно вылету стрелы.

Опыт работы показывает, что расстояние между осями крана и погрузочного пути целесообразно выдерживать 7—9 м.

Производительность погрузочного крана зависит от емкости грейфера, коэффициента наполнения грейфера и продолжительности рабочего цикла. С увеличением емкости грейфера и его коэффициента наполнения производительность крана возрастает. Емкость грейфера зависит от конструкции грейфера и грузоподъемности крана. Коэффициент наполнения грейфера зависит также от конструкции грейфера, свойств погружаемого торфа и от умения крановщика правильно производить захват торфа грейфером.

Время рабочего цикла зависит от технической характеристики крана и грейфера, условий эксплуатации крана и от опыта крановщика. Лучшие крановщики доводят время цикла до 30 сек.

Однако нельзя стремиться только к сокращению времени рабочего цикла, необходимо иметь в виду, что быстрый и резкий поворот крана и бросок грейфера может привести к неправильному положению грейфера и уменьшить количество захваченного им торфа. Включение механизма поворота крана в момент, когда не весь торф высыпался в вагон, ведет к излишним потерям торфа и требует дополнительной затраты труда на подбор и уборку торфа у погрузочных путей. Сокращать время рабочего цикла необходимо путем совмещения операций подъема-опускания грейфера с поворотом крана.

Чистую часовую производительность крана можно определить по формуле

$$Q = \frac{3600 \cdot V \cdot k}{T};$$

где V — емкость грейфера, m^3 ;

k — коэффициент наполнения грейфера;

T — время рабочего цикла, сек.

Из этих величин постоянной является для заданного грейфера только его емкость. Остальные величины переменные и для расчета производительности применяются их приближенные средние значения.

Средние значения коэффициента наполнения грейфера и времени рабочего цикла с достаточной для практики точностью подсчитываются путем замера времени

загрузки одного вагона и количества выгруженных грейферов в этот вагон. Лучшие результаты даст проведение аналогичных замеров для группы вагонов или всего состава. Однако в этом случае необходимо уже учитывать время на дополнительные операции, связанные с передвижкой вагона и крана.

Значительно сложнее подсчитывать производительность в весовых единицах — тоннах. Насыпной вес торфа в складочной единице более высокий, чем в самом грейфере или в вагоне. Грейфер, захватывая торф, его разрыхляет, в вагоне происходит обратное явление — торф несколько уплотняется. Поэтому для определения производительности крана в тоннах целесообразно подсчитывать не чистую часовую, а валовую сменную производительность.

В течение рабочей смены производятся не только рабочие операции по погрузке, но часть времени затрачивается на другие операции и вынужденные простои, которые слагаются:

1) из времени на передвижение крана как в процессе движения крана в рабочей зоне, так и при переездах крана от одной складочной единицы к другой;

2) из потерь времени в связи со сменой составов, зависящих от организации маневровой работы;

3) из затрат рабочего времени на прием и сдачу смены и планово-предупредительные ремонты.

Валовым рабочим временем крана называется время, слагающееся из времени чистой работы крана при совершении рабочих операций, и времени, затрачиваемого на простои.

Отношение чистого рабочего времени ко всему валовому рабочему за определенный отрезок (например, смену), называется коэффициентом использования рабочего времени — КИРВ. Чем больше КИРВ, тем выше производительность погрузочного крана.

Повышение валовой сменной производительности погрузочного крана дает возможность снизить себестоимость погрузки торфа, уменьшить время оборота подвижного состава, лучше использовать оборудование. Повышение производительности в значительной степени зависит от опыта крановщика и правильной организации работы всей погрузочной точки.

10.4. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПОГРУЗОЧНОЙ ТОЧКИ

Погрузочной точкой называется механизированный погрузочный пункт, который производит погрузку торфа из полевых складочных единиц в торфовозные составы.

Погрузочная точка в зависимости от графика погрузочно-транспортных работ может иметь одну или две погрузочные машины.

Каждой погрузочной точке придаются наряду с погрузочными машинами вспомогательное оборудование и машины. Для перекладки погрузочных путей к погрузочной точке прикрепляется путеперекладчик, а также необходимое инвентарное количество звеньев узкоколейного пути, стрелочные переводы и подкладочный материал.

Для маневровой работы за погрузочной точкой может закрепляться специальный локомотив или трактор. В зимний период времени на точке работает снегоочиститель, а также машина для снятия снежного покрова и мерзлого слоя с откосов складочных единиц.

Каждая погрузочная точка должна иметь вагон для бригады, оборудованный телефоном или другим видом связи.

Количество погрузочных точек на предприятии определяется по расчету в соответствии с планом вывоза торфа.

От правильной организации работы погрузочной точки зависит производительность и эффективность использования всех механизмов и машин, приданных погрузочной точке, а также время оборота вагонов и локомотивов.

Большое значение имеет своевременное и качественное выполнение всех подготовительных работ, необходимых для производства непосредственно погрузочных операций. К подготовительным работам для укладки пути относятся: разбивка трассы укладываемого пути, очистка трассы от торфа, пней, а в зимний период и от снега, планировка трассы, устройство мостов через открытую осушительную сеть. Если укладка стрелочных переводов не производится путеперекладчиком, то к подготовительным работам относится также и заблаговременная врезка стрелочного перевода.

Особое внимание необходимо уделить подготовительным работам до наступления зимы. Опыт лучших торфопредприятий и транспортных хозяйств показывает, что своевременная подготовка трасс до начала заморозков очень резко сокращает затраты труда и дает возможность успешно применять механизмы, чем достигается значительный экономический эффект. Неподготовка трасс к зимнему периоду приводит не только к резкому увеличению трудоемкости и стоимости подготовительных работ, но, в свою очередь, увеличивает непроизводительные простои путеперекладчика, приводит к снижению качества укладываемых путей, что нередко вызывает сходы и аварии подвижного состава.

Своевременная планировка трасс, а также многолетняя повторяемость их и сохранение подготовленных мест переходов через осушительную сеть является одним из условий бесперебойной работы всей погрузочной точки.

Для механизации подготовительных работ используются специальные планировщики, которые легко сделать силами мастерских предприятий, бульдозера, а в зимний период для очистки трасс от снега наиболее целесообразно применять шнекороторный снегоочиститель РСТ конструкции ВНИИТП.

К подготовительным работам на точке погрузки относятся также устройство специальных переездов для перехода погрузочных машин через железнодорожные пути и мостов для перехода через валовые и коллекторные каналы.

В зимний период к этим работам добавляется работа по очистке складочных единиц от снега и мерзлого слоя, а также в случае необходимости очистка от снега трасс для перехода погрузочных машин с одной линии складочных единиц на другую.

Серьезное внимание уделяется организации связи между точкой погрузки и диспетчером транспорта.

К подготовительным работам следует отнести и своевременное установление на полях складочных единиц торф из которых не должен грузиться в вагоны.

В зимний период снегоочистители РСТ целесообразно использовать не только на очистке трасс погрузочных путей, но и на уборке снега у оснований складочных единиц; в этом случае снегоочиститель может работать по

кольцевой схеме, очищая последовательно по частям прикараванные полосы.

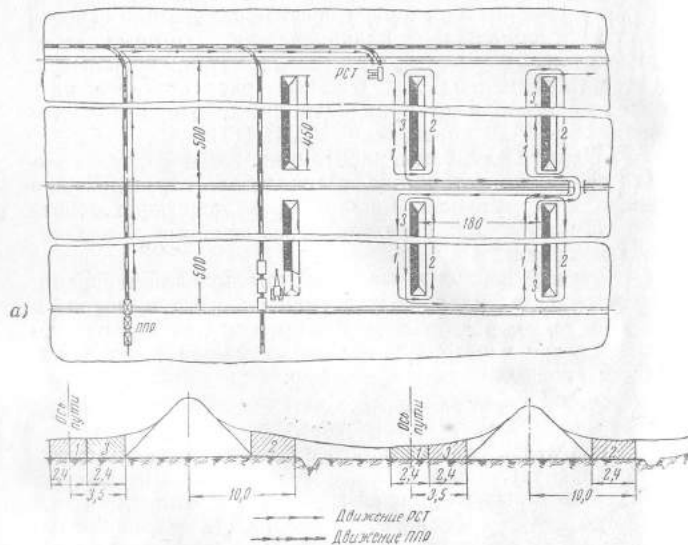
Очистку прикараванных полос можно производить при условии, если расстояние от бровок каналов или заградительных валиков до основания складочной единицы не менее 3 м, что обеспечивает проход снегоочистителя.

При работе снегоочистителя РСТ снег выбрасывается в сторону от линии складочных единиц.

При очистке трасс между линиями штабелей снег выбрасывается через штабеля одной из линий. При этом часть снега может остаться на откосах штабелей.

В этом случае очистку самих штабелей от снега производят после прохода снегоочистителя между линиями складочных единиц.

Работа снегоочистителя РСТ на погрузочной точке производится по схемам, приводимым на рис. 10-4.



а—работа снегоочистителя на очистке трасс при укладке погрузочных путей; б—работа снегоочистителя на очистке трасс при укладке погрузочных путей.

Все основные работы по очистке от снега не только трасс, но и прикараванных полос производятся, как видно из схем, у линий складочных единиц, торф из которых только намечается к погрузке и вдоль которых еще не уложены погрузочные пути.

Очистку откосов караванов фрезерного торфа целесообразно производить непосредственно перед погрузкой торфа из данного каравана с некоторым опережением по времени.

Для этой цели можно использовать экскаватор, оборудованный специальным щитом, или снимать снег с помощью погрузочного крана, в этом случае лучше работать с двухчелюстным грейфером.

Использование погрузочного крана на снятии мерзлого слоя в зимний период, как наиболее напряженный для вывоза торфа, нежелательно ввиду резкого снижения производительности крана на его основной операции—погрузке. Филиал ВНИИТП на базе ходовой

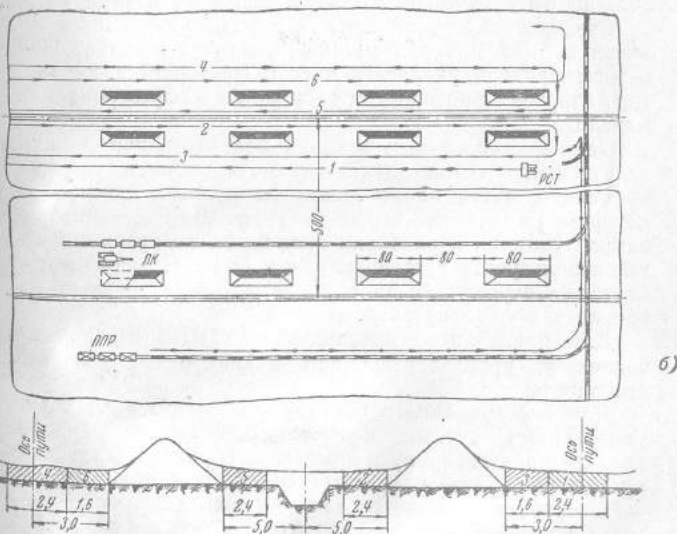


Рис. 10-4. для вывозки фрезерного торфа, убранного машинами ФПУ или УПФ; б—работа для вывозки фрезерного торфа, убранного машинами БПФ или УМПФ.

части окараваивающей машины ОФ-5 разработал проект сменного рабочего оборудования СМК (рис. 10-5) для снятия снега и мерзлого слоя с откосов караванов фрезерного торфа.

Рабочим аппаратом для удаления снега и мерзлоты является роторный снегоочиститель. Для фрезерования мерзлого слоя имеется специальная фреза. Фреза и роторный снегоочиститель монтируются на тележке, которая передвигается по специальной стреле при помощи канатов реверсивной лебедки.

Максимальная глубина фрезерования . . .	600 мм
Максимальная толщина снимаемого слоя снега	1 000 мм
Производительность за восьмичасовую смену:	
на фрезеровании мерзлоты	300—500 м ³
на снятии снега	600 м ³

Перед началом работы СМК прикараваиваемая полоса должна быть очищена от снега снегоочистителем РСТ.

Очистка откосов от снега и мерзлого слоя производится за два прохода машины вокруг каравана. При первом проходе удаляется снег и фрезеруется мерзлота; вторым проходом сбрасывается сфрезерованная мерзлота.

Одним из основных условий бесперебойной работы погрузочной точки является своевременная укладка временных путей вдоль линии складочных единиц, из которых намечается вывозить торф. Для механизированной укладки и разборки временных погрузочных путей используется путеперекладчик ППР. В зависимости от темпа перекладки за одной или двумя точками закрепляется один путеперекладчик.

Для правильного использования ППР необходимо подсчитать производительность в конкретных условиях его работы.

Для своевременного обеспечения погрузочной точки уложенными путями необходимо, чтобы инвентарное количество звеньев пути превышало фактическую длину одного погрузочного пути.

Потребное количество звеньев пути зависит от схемы (тупиковой или кольцевой) вывоза, длины погрузочного пути, а так же от количества погрузочных машин, работающих на одной погрузочной точке, и от общего времени вывоза торфа со всей линии складочных

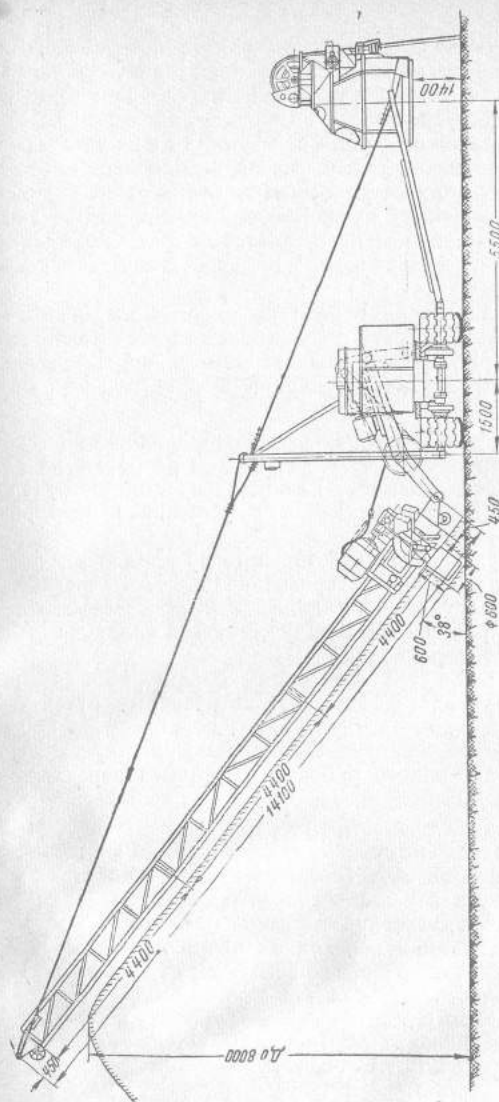


Рис 10-5 Машина СМК.

единиц — срока эксплуатации одного погрузочного пути. Для обеспечения бесперебойной работы при тупиковой схеме вывоза необходимо инвентарное количество звеньев пути, равное двойной длине погрузочного тупика, и дополнительный отрезок пути с кривой.

При кольцевой схеме вывоза необходимо иметь инвентарное количество звеньев пути, равное двойной длине погрузочного пути. В обеих схемах погрузка производится на одном пути, а второй путь переключается путеперекладчиком к новой линии складочных единиц.

При длительной работе на одном погрузочном пути и значительной его длине (более 1,5 км) можно организовать работу при инвентарном количестве звеньев, равном длине одного тупика и дополнительного отрезка пути с кривой.

В этом случае путеперекладчик необходимо периодически пропускать для укладки и разборки на рабочий путь, что вызывает излишние простои погрузочных машин и путеперекладчика и усложняет маневровую работу.

На производительность путеперекладчика, наряду с необходимым инвентарным количеством звеньев пути, оказывает влияние длина переключаемого пути, а также расстояние между линиями складочных единиц — шаг переключки.

Учитывая, что основной объем работ по переключке приходится на долю погрузочных путей с небольшим сроком эксплуатации, наибольшее распространение имеет схема работы при наличии двух погрузочных путей — одного рабочего и другого переключаемого (рис. 10-6).

Производительность путеперекладчиков и эффективность их использования может быть значительно повышена как за счет совершенства производства основных операций — звеньевой укладки и разборки пути, так и внедрения полуавтоматических стыковых скреплений, механизации переключки съемных мостов и блочных стрелочных переводов и своевременной подачи подкладочного материала.

При работе на одном торфопредприятии одновременно нескольких кранов целесообразно организовать погрузочные точки с двумя кранами.

При наличии на погрузочной точке одного или двух рядов складочных единиц погрузочный кран осуществляет работу, как указано на схемах, приведенных на рис. 10-7, при электролинии, проходящей через середину погрузочного пути; энергоснабжение крана осуществляется с одной подстанции с минимальной затратой рабочей силы на переноску кабеля. При расположении электролинии в начале и конце погрузочного

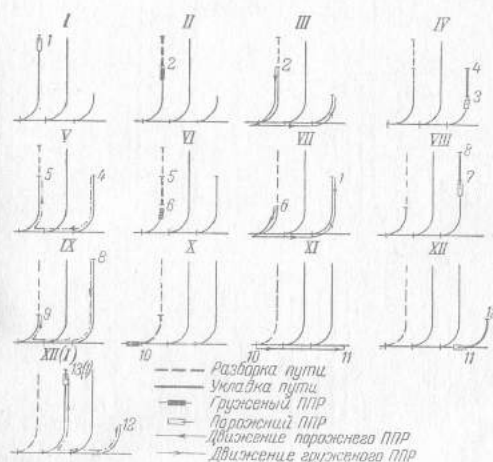


Рис. 10-6. Схема работы ППР-2.

пути энергоснабжение крана производится с двух подстанций. Это значительно увеличивает объем работ с кабелем.

В случае если погрузочный путь по середине пересекается валовым каналом, то в целях уменьшения количества переходов погрузочного крана через канал целесообразно организовать движение крана по схеме на рис. 10-7, в этом случае сокращается вдвое количество переходов.

При наличии на одной погрузочной точке двух погрузочных кранов схема работы их приведена на рис. 10-8. При этом каждый кран должен иметь фронт работ, достаточный для расстановки состава вагонов и

производства маневровых операций. Между двумя кранами, работающими на одном пути, необходимо обеспечить разрыв в 120—150 м. В случае невозможности обеспечения надлежащего разрыва, например при

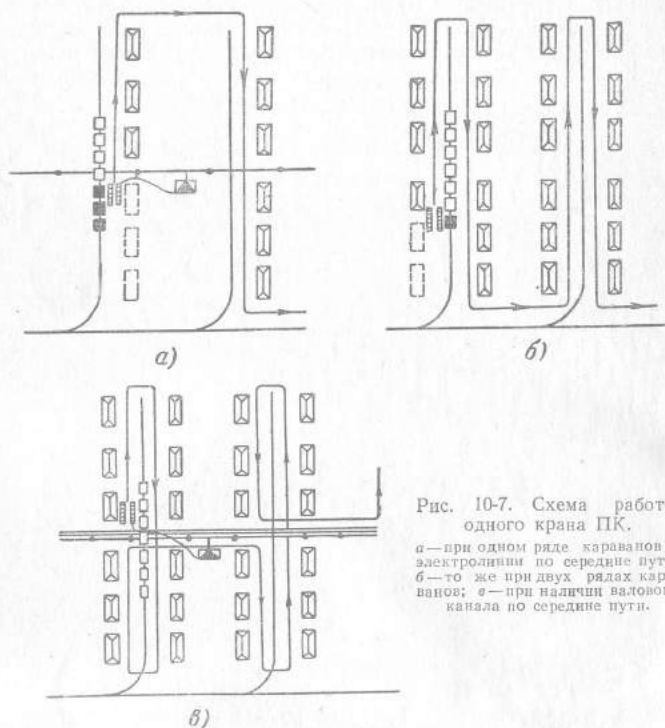


Рис. 10-7. Схема работы одного крана ПК.

а — при одном ряде караванов и электролинии по середине пути; б — то же при двух рядах караванов; в — при наличии валивого канала по середине пути.

окончании погрузки с одного пути, один из кранов перебрасывается на новый погрузочный путь.

При тупиковой схеме вывоза и при обмене составов с помощью поездного локомотива кран, находящийся у начала погрузочного тупика, будет проставать несколько больше второго крана. Поэтому при расстановке состава под второй кран необходимо ставить на один-два вагона больше.

Погрузочные краны при проходе по дренированным полям разрушают дрены и выводят их из строя. В целях меньшего разрушения дрен необходимо стремиться к тому, чтобы ось прохода крана совпадала с серединой расстояния между соседними дренами, а также доводить до минимума число проходов и разворотов крана, избегать излишних движений крана.

Вывоз торфа с дренированных полей целесообразно планировать на зимний период, когда мерзлый слой достигает толщины, обеспечивающей сохранность дрен.

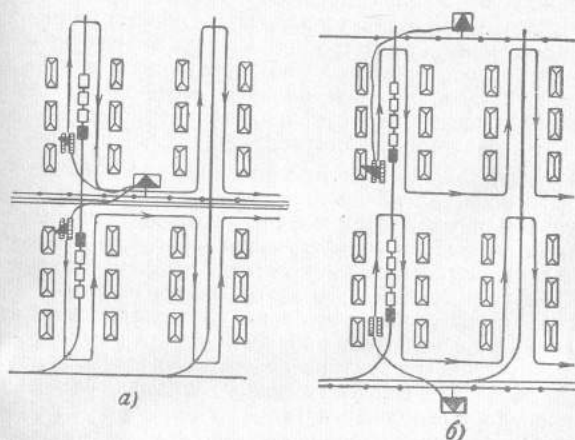


Рис. 10-8. Схема работы двух кранов ПК.

а — с одной подстанцией; б — с двумя подстанциями.

Транспортировка погрузочного крана на значительное расстояние (с одной погрузочной точки на другую) производится по узкоколейному железнодорожному пути на платформе-транспортере как негабаритного груза, с ограничением скорости движения.

От правильной организации маневровой работы зависит производительность всей погрузочной точки и использование рабочего времени погрузочных машин.

Маневровая работа на точке погрузки делится на два вида: по подаче и уборке составов на погрузочный

путь и с него, и маневровую работу в зоне погрузочной машины.

Подача порожняка и выводка груженных вагонов производится, как правило, поездным локомотивом. В случае невозможности пропуска поездного локомотива на погрузочный путь расстановка порожняка и выводка груженных вагонов производится маневровой единицей приданной погрузочной точке.

Маневровую работу в зоне погрузочной машины наиболее целесообразно производить лебедкой, установленной на машине.

Механизация путеперекладочных работ позволила резко улучшить качество временных погрузочных путей. Это обеспечило заход поездного локомотива на погрузочный путь, что при наличии лебедки для подтягивания вагонов дает возможность снять с погрузочной точки маневровый локомотив.

При тупиковой схеме путей необходимо наличие временного разъезда на постоянном или временном соединительном пути. В этом случае операции с обоими составами производятся следующим образом: локомотив оставляет состав порожних вагонов на разъезде и следует на погрузочный путь за груженым составом. Груженный состав оставляется на разъезде и локомотив вагонами вперед подает порожний состав под погрузку. После расстановки состава локомотив следует на разъезд и заходит в голову груженого состава, обходя последний по свободному пути.

При кольцевой (сквозной) схеме путей работа по обмену составов значительно упрощается и не требует временного разъезда. Локомотив, следуя в голове порожнего состава, заходит с ним на погрузочный путь и устанавливает состав под погрузку. Груженный состав локомотивом осаживается вагонами вперед за вторую стрелку и выводится на постоянный или временный соединительный путь для следования по назначению.

Время на обмен составов при кольцевой схеме значительно меньше, чем при тупиковой, однако кольцевая схема возможна только в некоторых условиях; она значительно усложняет механизированную перекладку путей и увеличивает ее объем.

При наличии поездных локомотивов с нагрузками от

осей, недопустимыми для обращения по погрузочным путям, в качестве маневровой единицы используется мотовоз, трактор или электротрактор.

Основным недостатком мотовозов является небольшое тяговое усилие, что требует значительного увеличения и усложнения маневров по обмену составов.

К достоинствам мотовозов можно отнести подачу груженных вагонов за пределы погрузочных путей и взятие порожняка, что уменьшает время нахождения поездного локомотива на точке погрузки и дает возможность ускорить оборот вагонов.

К недостаткам тракторов на маневровой работе следует отнести разрушение поверхностей полей, боксование, особенно осенью и зимой, невозможность торможения состава и др. К достоинствам относятся большее тяговое усилие по сравнению с мотовозами, а для электротракторов надежность в работе, особенно в зимний период, пожарная безопасность при работе на полях фрезерного торфа.

Погрузочная точка располагает комплексом машин и механизмов для вспомогательных путеперекладочных и погрузочных работ, маневровыми средствами, поэтому производительность точки по погрузке — основной операции — зависит не только от правильной организации работы на самой погрузочной точке, но и от увязки всего транспортного процесса, включая и разгрузку-перегрузку. Несвоевременная подача порожних составов, срыв графика движения приводят к увеличению простоя погрузочных машин, к снижению КИРВ. Ряд машин, таких как снегоочиститель РСТ, путеперекладчик ППР, могут обслуживать две-три точки, поэтому необходима оперативная увязка работы этих машин.

Как показывают технико-экономические сравнения при кранах типа ПК, экономически целесообразна погрузочная точка с двумя кранами. В этом случае хотя КИРВ кранов несколько ниже, чем при точке с одним краном, однако резко (почти вдвое) уменьшается время погрузки одного состава, что существенно сказывается на обороте вагонов и локомотивов. В среднем двухкрановая точка высвобождает парк вагонов на один состав и позволяет сократить обслуживающий персонал.

10-5. ПОГРУЗОЧНЫЕ МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ И ПЕРСПЕКТИВА ИХ ВНЕДРЕНИЯ

Все машины, используемые в настоящее время на погрузке торфа в полевых условиях, имеют относительно низкую производительность и требуют значительного количества обслуживающего персонала. Погрузка торфа этими машинами увеличивает простои вагонов, что в свою очередь ухудшает показатели использования подвижного состава и требует увеличения парка вагонов и локомотивов.

Технико-экономические расчеты, выполненные ВНИИТП, показывают высокую экономическую эффек-

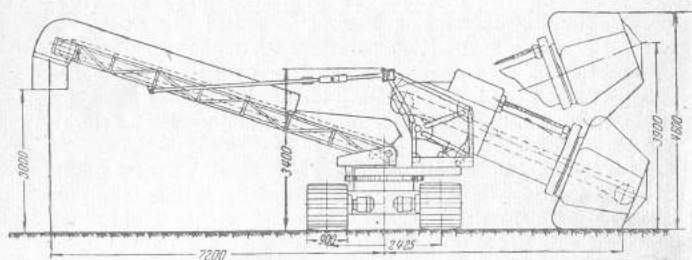


Рис. 10-9. Схема погрузочной машины непрерывного действия.

тивность внедрения погрузочной машины непрерывного действия, которая бы удовлетворяла требованиям погрузки торфа в полевых условиях. Погрузочная машина непрерывного действия должна иметь производительность не менее 350—400 м³/ч, удельное давление на грунт не более 0,2 кг/см², быть маневренной и обеспечивать погрузку торфа на неэлектрифицированных торфопредприятиях.

Создание и внедрение погрузочных машин непрерывного действия позволит почти вдвое снизить себестоимость погрузки одной тонны торфа, уменьшить количество машин и высвободить на каждую инвентарную машину пять рабочих. Внедрение погрузочных машин непрерывного действия в 2 раза сократит простои вагонов под погрузкой, что в свою очередь даст определенный экономический эффект.

Планом создания и внедрения новой техники намечается построить и приступить к испытаниям новой погрузочной машины для торфа (рис. 10-9).

Внедрение погрузочных машин непрерывного действия в первую очередь целесообразно производить на вводимых в строй предприятиях, а также на крупных действующих торфопредприятиях.

Учитывая, что стоимость погрузочной машины будет примерно одинакова со стоимостью ПК-3М, а производительность в 2—3 раза больше, значительно сокращается парк машин, уменьшается металлоемкость, а капиталовложения на приобретение новой машины возвращаются за счет экономии эксплуатационных расходов в течение 1,5—2 лет.

ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ ПЕРЕГРУЗКА ТОРФА

11-1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Весь погруженный из полевых складочных единиц торф поступает по узкоколейным железным дорогам или непосредственно к потребителю на бункера и склады или подается на перегрузочные станции для перегрузки из узкоколейных вагонов в вагоны широкой колеи, или в подвижной состав других видов транспорта. В настоящее время около 40% всего торфа, добываемого на торфопредприятиях, подвергается перегрузке, главным образом в вагоны широкой колеи.

Следовательно, весь торф должен быть выгружен из узкоколейных вагонов и примерно половина его должна быть погружена в вагоны широкой колеи. Объем этих разгрузочно-погрузочных работ ежегодно достигает нескольких десятков миллионов тонн.

Перегрузка торфа фактически состоит из двух операций: выгрузки торфа из узкоколейных вагонов и погрузки в ширококолейные вагоны. Эти операции можно производить одновременно: выгруженный торф сразу поступает в ширококолейные вагоны, или с разрывом во времени: выгруженный торф некоторый период хранится в специальных складочных единицах или емкостях и затем, после подачи ширококолейного состава, погружается в вагоны.

Исходя из вышеизложенного, все перегрузочные устройства можно разделить на две основные группы:

а) перегрузочные устройства транзитного типа, которые могут производить перегрузочные операции только при наличии вагонов как узкой, так и широкой колеи — из вагона в вагон;

б) перегрузочные устройства с оперативным запасом, которые имеют возможность накапливать выгруженный из узкоколейных вагонов торф в специальных складочных емкостях и производить перегрузку по мере прибытия ширококолейных поездов.

От организации перегрузочных операций зависит работа узкоколейного транспорта, так и работа ширококолейной дороги, обслуживающей пункт перегрузки. Излишний простой вагонов увеличивает время оборота вагонов узкой и широкой колеи, что ухудшает технико-экономический показатель транспорта.

Перегрузочные устройства первой группы могут работать по двум основным схемам:

а) путем накопления торфа, необходимого для погрузки одного ширококолейного состава, в вагонах узкой колеи (так называемый «склад на колесах») с последующей перегрузкой торфа из узкоколейных вагонов в ширококолейные;

б) путем наличия одного дополнительного ширококолейного состава, называемого обменным парком, который служит «складом на колесах» и загружается торфом по мере прибытия узкоколейных поездов.

При работе по первой схеме значительно увеличивается время оборота узкоколейных вагонов, а следовательно, и их парк, чем ухудшаются технико-экономические показатели работы узкоколейного транспорта.

Работа по второй схеме создает наиболее благоприятные условия для работы узкоколейного транспорта, однако требует значительных дополнительных капиталовложений на приобретение состава широкой колеи, дополнительных расходов на ремонт и содержание данного состава. Перегрузочные устройства второй группы в зависимости от схемы организации работ могут иметь оперативные склады, которые обеспечивают производство перегрузочных операций не только без излишних простоев вагонов широкой и узкой колеи в ожидании перегрузки, но и резко снижают время по-

грузки ширококолейного состава. В этом случае основное значение имеет емкость оперативного склада и способы погрузки торфа из склада в ширококолейный состав.

Существенным преимуществом перегрузочных устройств транзитного типа является уменьшение капиталовложений на их сооружение, недостатком — увеличение парка вагонов. Устройства с оперативным запасом в виде бункеров, требуя относительно больших капиталовложений, позволяют не иметь «склада на колесах». Правильный выбор перегрузочных устройств любой группы зависит от ряда конкретных условий и в первую очередь от грузооборота и его неравномерности, средней дальности вывоза торфа на узкой колее, средств механизации разгрузочных и погрузочных работ. Поэтому для каждого перегрузочного пункта выбор средств механизации должен обосновываться сравнительным технико-экономическим анализом эффективности.

Необходимо отметить, что многие существующие перегрузочные устройства не являются целесообразными по своим технико-экономическим показателям, а их появление было вызвано случайными решениями с использованием или приспособлением для целей перегрузки имеющихся машин, механизмов и другого оборудования.

Существенным звеном и составной частью перегрузочного процесса является способ разгрузки узкоколейных вагонов, который в значительной степени предопределяет схемы комплексной механизации перегрузки.

Узкоколейные торфозвозные вагоны, как и другие вагоны для перевозки насыпных грузов, могут быть разделены на два основных типа: саморазгружающиеся и несаморазгружающиеся.

Вагоны первого типа обеспечивают механизацию выгрузки торфа, как за счет своего конструктивного устройства, так и за счет использования в большей или меньшей степени сыпучих свойств торфа. Для этих вагонов могут применяться отдельные механизмы и машины, обеспечивающие открытие и закрытие разгрузочных люков, зачистку кузова от примерзшего слоя и т. д.

Для механизации выгрузки торфа из несаморазгру-

жающихся вагонов необходимо применение стационарных или передвижных разгрузочных машин или вагонопокидывателей.

Создание перегрузочных устройств без учета механизации разгрузки приводит к тому, что операции перегрузки механизмируются только в части погрузки. Фактически ряд существующих перегрузочных устройств является полумеханизированным с большой затратой ручного труда на тяжелые и трудоемкие операции по выгрузке торфа из узкоколейных вагонов.

Для перегрузочных работ в основном применяются следующие перегрузочные устройства и машины:

а) механические перегружатели со скребковыми, пластинчатыми или ленточными конвейерами, редко с полубункерами для оперативного запаса;

б) бункерные эстакады — металлические и железобетонные;

в) погрузочные краны, тракторные погрузчики или другие погрузочные машины в сочетании с разгрузочными повышенными путями и площадками для хранения оперативного запаса торфа.

Первым устойчивым типом перегрузочного устройства явились стационарные пластинчатые перегружатели, построенные в 1934 г. на предприятии Синяино по предложению инж. Елисеева М. А. В 1935 г. проект перегружателя Елисеева был переработан и завод им. Шевченко начал выпуск пластинчатых торфоперегружателей улучшенной конструкции.

В 1934 и 1936 гг. были пущены в эксплуатацию бункерные эстакады — железобетонная на Монетном предприятии и деревянная на Ириновском предприятии. В последующие годы был построен еще ряд торфоперегрузочных эстакад, среди них в 1948 г. металлическая бункерная эстакада на Вареговском предприятии.

Наряду с пластинчатыми перегружателями и эстакадами на перегрузке торфа использовались и другие механизмы — погрузочные краны, тракторные погрузчики и ленточные конвейеры.

11-2. МЕХАНИЗАЦИЯ ВЫГРУЗКИ ТОРФА

Механизация выгрузки торфа может в зависимости от типа вагонов идти по двум направлениям — по линии создания специализированных вагонов, обеспечи-

вающих саморазгрузку, и по линии создания в местах выгрузки стационарных или передвижных механизмов. В первом случае, используя сыпучие свойства торфа, требуется минимальная затрата дополнительной энергии. Во втором случае требуется постоянная и значительная затрата энергии на выгрузку торфа, однако вагон будет проще, с меньшим коэффициентом тары.

При выборе средств механизации выгрузки торфа нельзя не учитывать того обстоятельства, что в настоящее время торфовозный парк предприятий в основном состоит из четырехосных саморазгружающихся полувагонов типа УМВ и полувагонов с металлическими или деревянными кузовами, смонтированными на базе узкоколейных платформ.

Свойства торфа как сыпучего груза очень сильно изменяются. Фрезерный торф в зимний период примерзает к стенкам вагона. Все это затрудняет создание саморазгружающихся вагонов. Достаточно сказать, что только за последние 6 лет было создано семь различных типов саморазгружающихся торфовозных вагонов. Однако ряд работников торфяной промышленности и машиностроителей кладут в основу той или иной конструкции вагона не принцип обеспечения максимальной саморазгрузки за счет сыпучих свойств торфа, а добиваются саморазгрузки путем усложнения конструкции, фактически превращая вагон в машину, что значительно увеличивает вес тары, уменьшает полезную емкость и грузоподъемность. Известно, что один вагон за сутки оборачивается в лучшем случае 2—3 раза, поэтому сложный механизм вагона будет работать в сутки в течение 2—3 мин, в то же время требуется увеличение затрат на содержание и ремонт оборудования и дополнительную энергию на привод механизма. Разгрузочный механизм вагона не устраняет примерзания торфа к стенкам кузова и для очистки вагона требуются специальные механизмы или ручной труд. Поэтому саморазгружающийся вагон для торфа будет экономически целесообразен только в том случае, если он будет прост по конструкции, иметь коэффициент тары не больше существующих саморазгружающихся вагонов и при всем этом обеспечивать максимально возможную саморазгрузку торфа без дополнительной затраты энергии. В то же время вагон должен в зимний период обеспечивать

возможность безопасной и удобной очистки от намерзшего слоя торфа. В большей или меньшей степени этим требованиям удовлетворяет вагон ТСВ-2, конструкция которого обеспечивает максимальную возможную саморазгрузку не только за счет свойств торфа, как сыпучего груза, но и за счет дополнительного побуждающего воздействия на разгрузочную призму от падающих крышек люков.

Технико-экономическими расчетами установлено, что лучшие показатели механизации выгрузки торфа достигаются при применении саморазгружающихся вагонов; в этом случае трудоемкость снижается в 5—6 раз, а стоимость работ — в 2—3 раза.

В то же время нельзя в 3—4 года весь существующий парк несаморазгружающихся вагонов заменить на новые вагоны. В этом случае необходимо механизировать разгрузку вагонов по линии создания специальных выгрузателей.

Использование существующего парка вагонов с применением выгрузателей не дает таких высоких показателей как использование саморазгружающихся вагонов, однако это позволяет без относительно больших капиталовложений существенно облегчить ручной труд и примерно вдвое снизить трудоемкость и уменьшить на 30—40% стоимость выгрузки торфа.

ВНИИТП для механизации выгрузки торфа из несаморазгружающихся вагонов УМВ разработал рабочий проект торфовыгрузателя ТВК по предложению начальника депо Брянского торфопредприятия И. А. Ковалева. Торфовыгрузатель ТВК представляет собой стационарную установку, которая монтируется на разгрузочной площадке у приемного бункера. Торфовыгрузатель состоит из следующих основных частей: ходовой тележки, которая может передвигаться перпендикулярно оси разгрузочного пути, с рабочим аппаратом, состоящим из трех роторов, каждый из которых имеет свою раму, шарнирно укрепленную на кронштейнах, установленных на раме ходовой тележки. На тележке также монтируются механизмы вращения роторов, передвижения тележки, подъема и опускания рам роторов. Отдельно на разгрузочной площадке устанавливается лебедка для подъема и опускания крышек люков вагона. Роторы сидят на валах, которые получают вращение от главной

го вала механизма вращения с помощью цепных передач. На всей поверхности ротора укреплены стальные разгрузочные клыки крестообразного сечения.

Учитывая, что каждый ротор должен свободно проходить в люки вагона, длина роторов принимается меньше длины люка. На концах валов роторов консольно укреплены дополнительные роторы с эластичными лопатками, выполненными из стального каната, и свободно насажены диски, которые исключают задевание клыков ротора за люк и стенки вагона.

Для лучшей зачистки вагона между клыками ротора размещаются пряди стального каната.

Рамы роторов ввиду неравномерности плеч и значительного веса роторов стремятся повернуться в их сторону. Для регулировки положения роторов по вертикали установлен механизм подъема и опускания роторов, который с помощью приводного барабана, канатов и системы блоков производит поворот рам роторов. Механизм состоит из электродвигателя, червячного редуктора и барабана. Ходовая тележка опирается на четыре катки, которые установлены на специальном рельсовом пути, параллельно которому и рядом с ним укреплены две цевочные рейки.

Механизм передвижения тележки состоит из трехскоростного электродвигателя, червячного редуктора, от которого через цепную передачу вращение передается ведущему валу, на котором, помимо катков, жестко насажены звездочки, находящиеся в зацеплении с цевочной рейкой.

Для предотвращения схода тележки по краям рельсового пути устанавливаются ограничители.

Во избежание попадания торфа при разгрузке вагона катки, рама тележки, кронштейны рам роторов закрыты специальными щитами.

Лебедка для подъема и опускания крышек люков вагона состоит из электродвигателя, соединенного фрикционной муфтой с червячным редуктором, и барабана, на который наматываются два каната. Подъем крышек производится с помощью системы блоков и дополнительных канатов, заканчивающихся крючками, которые заводятся за ручки крышек люков.

Пульт управления торфовыгрузателем расположен в отдельной кабине.

Торфовыгрузчик ТВК имеет: длину 4 635 мм, ширину 5 970 мм и высоту от головки рельса 1 600 мм. Общий вес 5,12 т; ход передвижения 4 000 мм; скорость передвижения от 5,6 до 11,0 м/мин. Окружная скорость на концах ротора 3,25 м/сек; общая мощность электродвигателей 23,5 квт.

Разгрузка вагонов машиной ТВК на перегрузочных производится следующим образом. Вагоны с торфом подаются локомотивом к перегрузочнику. Далее вагоны подтягиваются вперед лебедкой.

Каждый вагон на время разгрузки устанавливается таким образом, чтобы роторы торфовыгрузчика располагались против его люков. После этого двое рабочих открывают замки и надевают на ручки крышек люков крючки и отходят в сторону. Моторист выгрузчика включает лебедку подъема крышек и поднимает вверх все крышки одновременно. Затем моторист поднимает рамы роторов на необходимую высоту, приводит во вращение роторы и включает механизм передвижения тележки. Роторы врезаются в торф и высыпают его из вагона. При перемещении роторов до середины вагона они вращаются по часовой стрелке и высыпают торф в сторону выгрузчика. После перемещения роторами середины вагона, моторист изменяет направление их вращения и торф высыпается в противоположную сторону. Торф, находящийся в верхней части вагона, по мере прохода роторов оседает вниз и выбрасывается из вагона. Выгруженный торф попадает в бункер и на конвейер.

После разгрузки вагона ходовая тележка подается назад в исходное положение, роторы останавливаются и опускаются. После этого рабочие очищают остатки торфа со дна вагона. Моторист опускает крышки, рабочие снимают с них крючки и закрывают люки вагона. Затем на место разгруженного вагона устанавливается следующий груженный вагон.

Опыт работы ряда предприятий показывает, что ТВК вдвое сокращает потребность в рабочих и повышает производительность торфоперегрузочников. На ряде предприятий проводились и проводятся работы по созданию выгрузчиков других типов, в частности, проводились работы по применению вибраторов и разгрузочных лопат. Однако, торфовыгрузчик Ковалева —

ТВК из всех предложенных механизмов является наиболее пригодным для выгрузки фрезерного торфа из несаморазгружающихся вагонов.

В промышленности для выгрузки из вагонов навалочных материалов все более широкое применение находят вагонопрокидыватели, а также выгрузчики с различными рабочими аппаратами: ковшовыми элеваторами, шнеками, шнеко-элеваторами и др.

Применение специальных узкоколейных вагонопрокидывателей для разгрузки торфовозных вагонов может иметь место.

При применении вагонопрокидывателей практически возможна транзитная перегрузка из вагона в вагон. Однако при этом требуется значительное увеличение парка торфовозных вагонов, так как усложняется маневровая работа ввиду необходимости повагонной подачи с расцепкой каждого вагона.

При условии создания эффективных торфовыгрузочных устройств существенно улучшаются все показатели транспорта торфа. Так, в случае внедрения вагонов ТНВ и торфовыгрузчиков парк вагонов сокращается по сравнению с вагонами УМВ более, чем в 1,5 раза, увеличивается весовая норма поезда и вес состава нетто за счет внедрения подшипников качения. Значительно упрощается обслуживание и ремонт вагонов.

Для разгрузки вагонов типа ТНВ целесообразно использовать опыт промышленности стройматериалов, где для выгрузки из полувагонов песка, щебня и др. материалов созданы две машины: одна машина по предложению инж. Хабибулина — выгрузчик с ковшовым элеватором на всю ширину вагона и другая — выгрузчик ПВ-340 также с ковшовым элеватором и побуждающе-зачистным шнековым устройством.

Применение выгрузчиков данного типа дает возможность не только механизировать выгрузку торфа из вагонов, но и его перегрузку.

11-3. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

По своему принципиальному техническому оформлению существующие, а также проектируемые в настоящее время торфоперегрузочные устройства могут быть разделены на пять основных групп:

1. Эстакады.
2. Стационарные конвейеры (ленточные, пластинчатые и скребковые).
3. Передвижные транспортно-погрузочные машины (краны).
4. Торфовыгрузчики-перегрузчики.
5. Вагоноопрокидыватели.

Как отмечалось, на комплексную механизацию перегрузки существенное влияние оказывает решение вопроса механизации выгрузки торфа из узкоколейных вагонов. Поэтому для первых трех групп наиболее целесообразно применение саморазгружающихся вагонов, однако на практике на этих перегрузочных устройствах все еще широко применяются несаморазгружающиеся вагоны.

Для двух последних групп необходимы несаморазгружающиеся вагоны простейшей конструкции, например типа ТНВ.

Все группы перегрузочных устройств в зависимости от конструктивного оформления могут осуществлять транзитную перегрузку из вагона в вагон или иметь оперативный запас торфа. Особое место занимают вагоноопрокидыватели, которые целесообразно использовать при транзитной перегрузке.

Эстакады отличаются друг от друга по материалам, используемым для строительства — железобетонные и металлические.

Стационарные механические перегрузчики в зависимости от типа конвейера делятся на пластинчатые, скребковые, ковшовые и ленточные. Для создания оперативного запаса сооружаются бункерные склады с конвейерами-питателями пластинчатого, скребкового или ленточного типа или приобретает дополнительный парк вагонов.

Перегрузка с помощью передвижных транспортно-погрузочных машин подразделяется на два основных вида: перегрузка с помощью погрузочных машин периодического действия (кранов, тракторных погрузчиков) и с помощью погрузочных машин непрерывного действия.

Перегрузка с помощью кранов на гусеничном или железнодорожном ходу в свою очередь делится на контейнерную (кюбельную), с помощью грейферного обо-

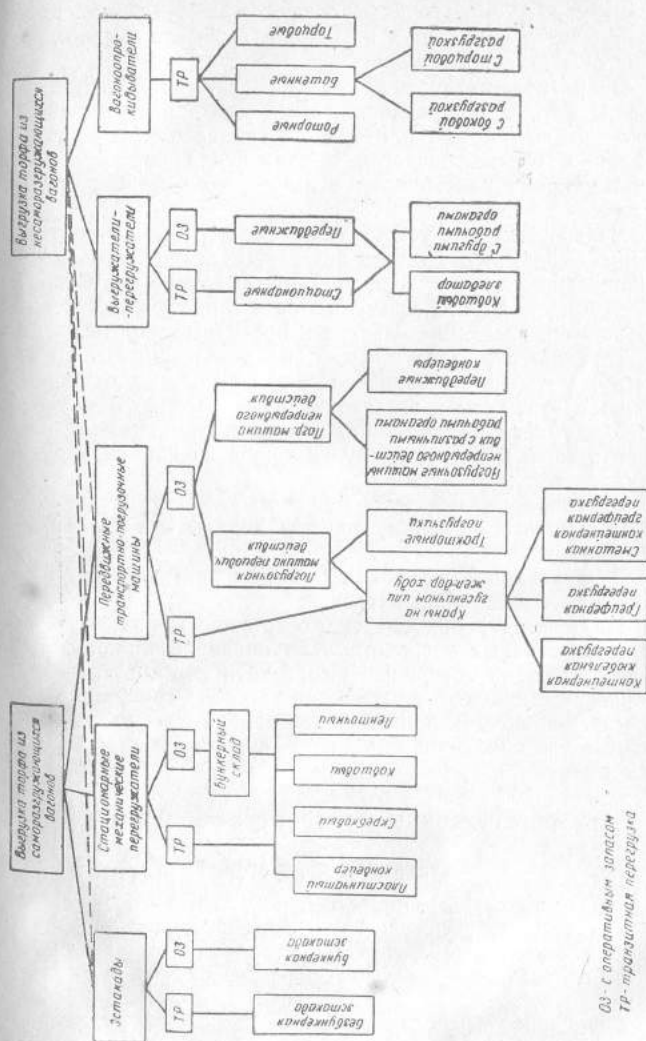


Рис. 11-1. Схема классификации перегрузочных устройств.

ОЗ - с оперативным запасом
ТР - транзитная перегрузка

рудования и смешанную, когда торф из контейнеров выгружается в навал, а из навала грейфером грузится в вагоны широкой колеи.

Оперативный запас для данной группы образуется в виде караванов, расположенных вдоль разгрузочных узкоколейных путей, или в виде запаса торфа в контейнерах. Не исключается и транзитная перегрузка — при наличии контейнеров с их выходом на широкую колею.

Перегрузочные устройства четвертой и пятой групп — торфовыгрузатели-перегрузатели и вагоноопрокидыватели — в торфяной промышленности Советского Союза еще не применяются и в настоящее время проводятся исследовательские и проектные работы.

Торфовыгрузатель может не только производить выгрузку торфа из узкоколейного вагона, но одновременно грузить его в ширококолейные вагоны. В случае необходимости оперативного запаса машина может подавать торф в навал; погрузка торфа из навала производится той же машиной.

Вагоноопрокидыватели по своему конструктивному оформлению и принципу работы делятся на роторные и башенные.

В зарубежной практике для торфа применяются торцовые вагоноопрокидыватели.

На рис. 11-1 приводится схема классификации торфоперегрузочных устройств. Для наглядности показана связь выгрузки торфа из саморазгружающихся и несаморазгружающихся вагонов с каждой группой устройств: сплошной линией — целесообразная или необходимая и пунктирной линией — существующая, но не рекомендуемая.

11-4. ПЕРЕГРУЗОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА И МАШИНЫ

Эстакадная перегрузка

При эстакадной перегрузке применяются бункерные эстакады с подачей вагонов узкой колеи на бункера. Безбункерные эстакады распространения не получили, а были заменены другими перегрузочными устройствами.

Бункерные перегрузочные эстакады обеспечивают погрузку торфа в вагоны широкой колеи путем само-

238

разгрузки бункеров за счет сыпучих свойств торфа. В бункерах накапливается необходимый оперативный запас торфа. Бункерные эстакады обеспечивают большой фронт разгрузки для узкоколейных вагонов, однако, не решают вопроса механизации выгрузки торфа. Поэтому одним из основных условий комплексной механизации при эстакадной перегрузке является применение саморазгружающихся узкоколейных вагонов.

Торфоперегрузочные эстакады представляют собой строительное сооружение, состоящее из бункеров с затворами, опирающихся на колонны; на отметке верха бункеров укладываются узкоколейные разгрузочные пути и устраиваются разгрузочные площадки и шатер. Для подачи узкоколейных вагонов устраивается въезд в виде земляной насыпи, на которую укладывается узкоколейный путь. Для сопряжения земляной насыпи имеется безбункерная — переходная — часть. Для погрузки торфа в ширококолейные вагоны укладываются пути под эстакадой.

Бункерные эстакады имеются секционного и шелевого типа. Ряд бункеров секционного типа поперечными диафрагмами делится на секции с емкостью, кратной емкости ширококолейного вагона. Бункера шелевого типа не имеют диафрагм и затворы бункера располагаются один за другим по всей длине бункерной части эстакады.

Конструкция эстакад меняется в зависимости от ее потребной емкости, количества узкоколейных разгрузочных и ширококолейных погрузочных путей.

Металлические эстакады большой емкости (рис. 11-2), построенные на ряде крупных транспортных хозяйств, имеют четыре ряда шелевых бункеров, три узкоколейных разгрузочных пути и два ширококолейных. Сплошное отверстие бункеров перекрывается затворами за исключением противопожарных зон. Эстакады могут перегружать торф в любой тип полувагонов широкой колеи.

Через каждые 6 м по длине имеются три колонны, соединенные между собой поперечными фермами. К крайним наклонным раскосам укреплены наклонные стенки бункеров из 4-мм стального листа.

Каждый из четырех бункеров имеет одну вертикальную стенку и одну наклонную под углом 60° к горизон-

17*

259

ту. Крышка люка затвора размером $1,5 \times 1,5$ м подвешивается на двух петлях к конструкции бункера, а с другой стороны к крышке приварена проушина, к которой прикрепляется металлический канат, идущий вверх к ручной червячной лебедке. Большое количество лебедок является существенным недостатком бункерных затворов данной конструкции. В целях механиз-

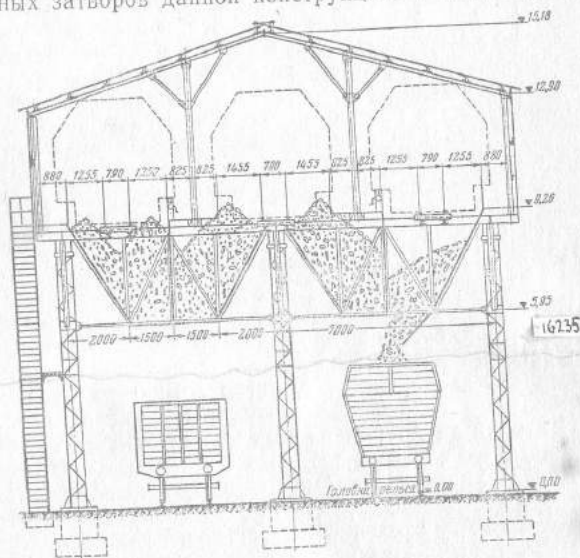


Рис. 11-2. Поперечное сечение металлической эстакады.

зации открывания люков на перегрузочной эстакаде Тесовского транспортного управления по предложению инж. Поповича изготовлен передвижной электроключ, который ускоряет открытие и закрытие люков и исключает ручное вращение лебедки (рис. 11-3).

Однако применение электроключа не дает возможности отказаться от нескольких сотен лебедок на каждой эстакаде. С целью отказа от лебедок и полной механизации открытия и закрытия люков проектно-конструкторское бюро Главэнергозапчасть разработало проект передвижной установки, которая должна обес-

печить не только механизацию открытия и закрытия люков, но и уменьшить просыпание торфа при его погрузке в вагоны широкой колеи, которое является недостатком эстакад большой емкости.

К недостаткам эстакад данной конструкции следует также отнести неполное заполнение двух средних бун-

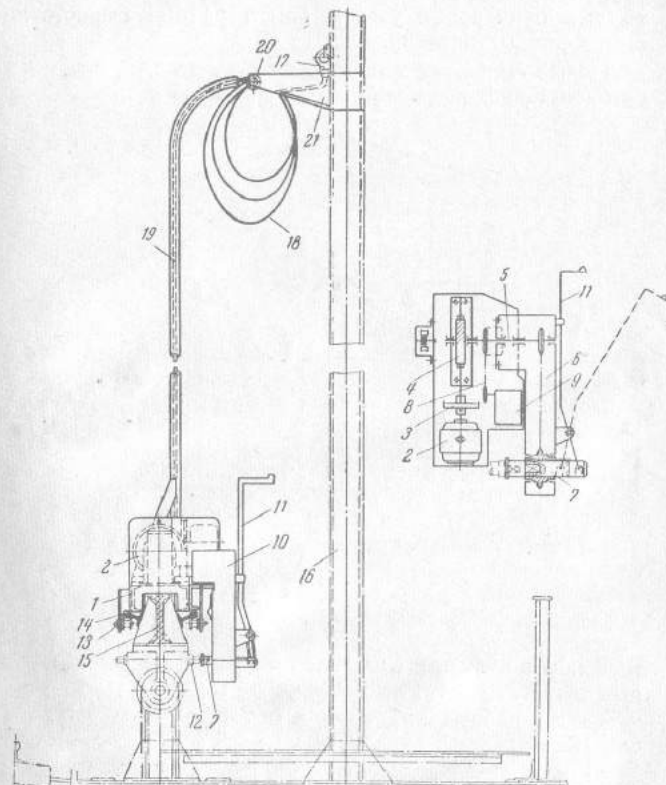


Рис. 11-3. Передвижной механизм управления лебедками затворов бункеров.

1 — рама; 2 — электродвигатель; 3 — фрикционная муфта; 4 — червячный редуктор; 5 — вал; 6 — цепная передача шпинделя; 7 — шпиндель; 8 — цепная передача выключателя; 9 — корпус; 10 — рычаг; 11 — хвостовик вала червяка лебедки; 12 — ролик; 13 — рельсы; 14 — балка эстакады; 15 — 21 — прочее оборудование.

керов торфом, а также наблюдаемое в зимний период примерзание фрезерного торфа к стенкам бункеров, что уменьшает полезную емкость бункеров и создает худшие условия для работы.

На рис. 11-4 показан поперечный разрез железобетонной эстакады, разработанной Гипроторфом, с двумя рядами бункеров с учетом опыта работы существующих 4-рядных эстакад.

Новый тип эстакады имеет центральную загрузку вагонов широкой колеи, что исключает просыпание

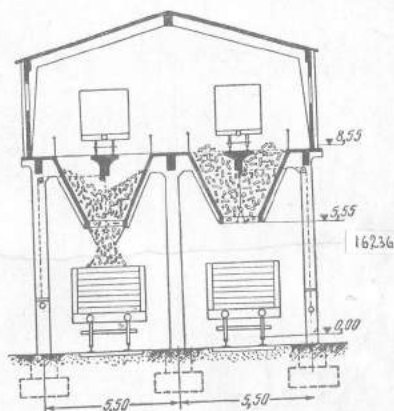


Рис. 11-4. Поперечное сечение железобетонной эстакады.

торфа, и предусмотрены гидравлические затворы, которые испытаны на Рязановской эстакаде.

Схема работы по перегрузке торфа через эстакаду следующая:

- по узкой колее — подача груженых вагонов со станционных путей на эстакаду, выгрузки торфа из вагонов в бункера, уборки порожних вагонов на станцию;
- по широкой колее — подача вагонов под эстакаду, погрузка торфа в вагоны и уборки груженых вагонов из-под эстакады.

Пропускная способность эстакады по перегрузке зависит в основном от производительности по выгрузке торфа из узкоколейных вагонов. Производительность выгрузки в свою очередь зависит от времени, затрачиваемого на маневровую работу по подаче и уборке узкоколейных вагонов и времени на выгрузку торфа. Для несаморазгружающихся вагонов время выгрузки будет лимитироваться количеством грузчиков на эстакаде. Маневровая работа зависит от схемы маневровых путей, количества путей на эстакаде, от количества и мощности маневровых локомотивов и величины подъема на эстакаду, что определяет весовую норму одной подачи.

Пропускная способность эстакады резко возрастает при саморазгружающихся вагонах. Опыт эксплуатации рязановской эстакады большой емкости показывает, что пропускная способность эстакады достигала до 6 500 т в сутки.

Эстакадная перегрузка имеет следующие положительные стороны: меньшая зависимость работы транспорта узкой и широкой колеи; минимальное время, требуемое на загрузку вагонов широкой колеи. К недостаткам эстакадной перегрузки следует отнести большие капитальные вложения и дополнительные маневровые работы при делении состава на части.

Стационарные механические перегружатели

Наибольший объем перегрузки приходится на долю механических перегружателей. Основными типами перегружателей, применяемых в настоящее время, являются перегружатели со скребковыми конвейерами типа ТП и ТП-1, а также пластинчатые перегружатели, выпускавшиеся ранее заводом им. Шевченко.

Все перегружатели состоят из конвейера, имеющего горизонтальную, переходную и наклонную секции, тяговые и рабочие элементы, приводную и натяжную станции. Тяговыми элементами являются роликовые цепи, рабочими элементами скребки, пластины или ковши. Все механизмы и конвейер размещаются в специальном сооружении, состоящем из приемного бункера, с одним или двумя узкоколейными разгрузочными путями, наклонной конвейерной галлерей и часто головной

башни. Над приемным бункером устраивается деревянный шатер, который предохраняет от дождя и снега рабочих-грузчиков и бункер. Для предохранения рабочих устраиваются специальные мостики и решетки из металлических прутьев. Наклонная конвейерная галерея и головная башня выполняются из дерева или металла и поддерживаются деревянными, металлическими или железобетонными колоннами. В головной башне или рядом с наклонной галереей оборудуется рабочее место моториста с пусковой аппаратурой. Правильная загрузка вагона широкой колеи обеспечивается направляющими лотками различных конструкций.

Торфоперегрузатели типа ТП и ТП-1 представляют собой скребковые конвейеры, у которых верхняя рабочая ветвь движется по неподвижному желобу. Отличие этих перегружателей состоит в том, что у ТП приводная станция расположена внизу на фундаменте в котловане приемного бункера, а у перегружателя ТП-1 приводная станция находится наверху, в связи с этим имеются некоторые конструктивные изменения в установке направляющих дисков и роликов, а также в раме конвейера.

Производительность перегружателей зависит от двух основных факторов: расчетной производительности конвейера, которая лимитируется его технической характеристикой, и количества торфа, поступающего в приемный бункер из узкоколейных вагонов. Если количество поступающего в бункер торфа за определенный отрезок времени, например за час, меньше часовой производительности конвейера, то, очевидно, производительность перегружателя будет зависеть от темпа выгрузки торфа из вагонов, в противном случае при достаточном количестве торфа основное значение приобретает производительность конвейера. На производительность перегружателя оказывает также влияние организация маневровой работы с узкоколейными и ширококолейными составами, емкость приемного бункера, вид торфа и его объемный вес.

Эксплуатация перегружателей показывает, что производительность в основном зависит от темпа выгрузки торфа. Механизация этой операции наглядно подтверждает необходимость повышения производительности конвейеров существующих перегружателей. Так, при

выгрузке торфа машиной ТВК перегружатели ТП имеют недостаточную производительность по конвейеру.

Создание саморазгружающихся вагонов и новых торфовыгрузочных устройств дает возможность значительно расширить область применения механических перегружателей, резко повысить их производительность и на основе данной группы перегрузочных устройств успешно решить вопрос комплексной механизации, а затем и автоматизации перегрузки торфа.

В 1959 г. ВНИИТП разработал рабочий проект нового пластинчатого торфоперегрузателя ТПП. Торфоперегрузатель ТПП (рис. 11-5) состоит из следующих частей — пластинчатого конвейера с верхней приводной и нижней натяжной станциями, приемного бункера с двумя узкоколейными разгрузочными путями, наклонной галереи и головной башни, в которой смонтированы кабина машиниста, приводная станция, двойной направляющий лоток с пробоотборником и механизмом для регулирования направления потока торфа. Приводная станция состоит из электродвигателя мощностью 40 кВт, вал которого дисковой упругой муфтой соединяется с валом типового трехступенчатого цилиндрического редуктора. Тихоходный вал редуктора соединяется муфтой с приводным валом конвейера. На валу насажены две ведущие звездочки. Натяжная станция имеет вал с двумя звездочками тех же параметров. Вал опирается на два подшипника, заключенных в ползуны. Ползуны с помощью винтовых механизмов могут передвигаться внутри направляющих. Ход ползунов 500 мм. Звездочки приводного и натяжного валов соединены двумя роликовыми цепями. Ролики цепей опираются на направляющие полосы. Цепи между собой через один ролик соединяются осями. К планкам цепей с помощью дополнительного уголка на заклепках прикрепляются пластины, несущие торф. Вдоль верхней — рабочей — ветви с двух сторон устанавливаются неподвижные наклонные борта, образующие с пластинами желоб для движения потока торфа. Приводная и натяжная станции, цепи с пластинами, борта монтируются на металлической раме, которая состоит из горизонтальной секции длиной 8 300 мм, переходной длиной 3 800 мм и наклонной длиной 17 900 мм. Горизонтальная секция и часть переходной устанавливаются на

сти имеется некоторое количество перегружателей с полубункерными складами, которые дают возможность создавать оперативный запас торфа. В торфяной промышленности они не получили распространения по целому ряду причин.

К недостаткам механических перегружателей с бункерами следует отнести значительное увеличение капиталовложений и высокую стоимость перегрузки. Технико-экономические расчеты показывают, что целесообразнее иметь запас торфа в вагоне, чем идти по линии создания механических перегружателей с бункерами.

Передвижные транспортно-погрузочные машины

Перегрузка торфа с использованием погрузочных машин как периодического действия, так и непрерывного действия, включая и передвижные ленточные конвейеры, получила большое распространение, в основном на мелких предприятиях, а так же на ряде средних предприятий, при необходимости механизировать перегрузочные работы имеющимися средствами.

Особое место в этой группе занимает применение погрузочных кранов для контейнерной (кубелной) перегрузки. В этом случае торф грузится в специальные кубели, устанавливаемые на узкоколейные платформы. Составы с кубелями подаются на перегрузочный пункт, где с помощью кранов, оборудованных специальным захватом, торф из кубелей выгружается в штабеля. Из штабелей торф теми же кранами, но уже с грейфером, грузится в вагоны широкой колеи. Более рациональным является перестановка кубелей с торфом на платформы широкой колеи, однако это требует увеличения парка кубелей и создания дополнительных механизированных пунктов разгрузки кубелей у потребителя.

Из машин периодического действия на перегрузке используются в основном погрузочные краны и тракторные погрузчики. Применяются также различные машины непрерывного действия.

Схемы перегрузки с передвижными погрузочными машинами очень похожи, поэтому достаточно остановиться на одной из наиболее распространенных — на перегрузке с помощью кранов ПК. На перегрузочном пункте железнодорожные пути узкой и широкой колеи

располагаются параллельно, между ними устраивается перегрузочная площадка для прохода погрузочных машин и образования оперативного запаса торфа в виде навала или штабеля вдоль разгрузочного пути. Торф из вагонов узкой колеи выгружается на разгрузочную площадку и из нее, по мере прибытия вагонов широкой колеи, отгружается потребителю.

Перегрузка торфа передвижными погрузочными машинами имеет ряд недостатков, основные из них: трехкратная переработка торфа (выгрузка, штабелевка, погрузка), низкая производительность по погрузке и высокая стоимость перегрузки.

Применение ленточных передвижных конвейеров на перегрузке требует большого количества рабочих и является одним из самых неэкономных способов перегрузки. Исключение из этого является опыт Деражнянского торфопредприятия (Украинская ССР), где ленточные конвейеры работают совместно с саморазгружающимися вагонами оригинальной конструкции, что дало возможность механизировать выгрузку торфа, и тем самым несколько снизить стоимость перегрузки.

Установка на Деражнянском предприятии (рис. 11-6) состоит из узкоколейных платформ, оборудованных несъемными ящиками 1 емкостью по 3,5 м³ каждый. На пристанционном складе с помощью лебедки ящики с торфом наклоняются (поворачиваясь вокруг оси, расположенной у продольной кромки платформы), и торф из них высыпается в бункер конвейера. При этом борт ящика, обращенный к бункеру, перед разгрузкой открывается.

Вдоль разгружаемого состава передвигается узкоколейная платформа, на которой установлены два конвейера типа «Самарец» 2 с бункером 3, подъемная лебедка 4 с направляющей стрелой 5 и механизм передвижения 6. Передвижная платформа устанавливается у крайней платформы, поданной под разгрузку состава, крюком каната лебедки подъема захватывают за серьгу ящика, открывают его борт и включают механизм подъема. Одновременно с этим включают конвейеры.

Ящик с торфом поворачивается лебедкой вокруг своей продольной оси и устанавливается под углом около 55°, весь торф из него сыпается в воронку конвейера, а последними подается в бункер траншеи.

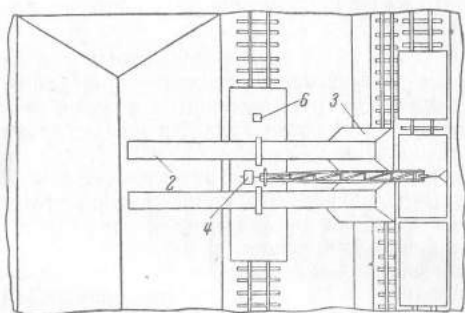
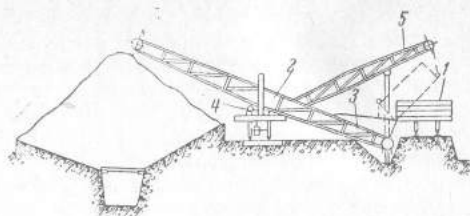


Рис. 11-6. Перегрузочная установка
Деражнянского предприятия.

1—ящик; 2—конвейер; 3—лоток; 4—лебедка стрелы;
5—стрела; 6—лебедка для передвижения установки.

После разгрузки ящик устанавливают на прежнее место опусканием каната лебедки, а затем платформа с конвейерами передвигается к следующему ящику.

Все механизмы разгрузочного устройства приводятся в движение от четырех электродвигателей общей мощностью 20,0 квт.

Торф, поступивший в бункер траншейной установки, ленточными конвейерами грузится в ширококолейные вагоны.

Торфовыгрузатели и вагоноопрокидыватели

Устройства данного типа находят все более широкое применение в народном хозяйстве. Имеется ряд серийных машин, которые обеспечивают принудительную выгрузку навалочных материалов из вагонов.

ВНИИТП, используя опыт других отраслей промышленности, разработал два проекта выгрузателей. Один торфовыгрузатель с оперативным запасом и другой с транзитной перегрузкой по типу выгрузателя конструкции инж. Хабибулина.

Передвижной ковшовый выгрузатель с оперативным складом рис. 11-7 состоит из одноконсольного козлового крана, вдоль фермы которого проходит горизонтальный ленточный конвейер с передвижным сбрасывателем. По ферме между опорами крана передвигается на специальной тележке ковшовый элеватор. Элеватор с помощью лебедки и системы блоков может подниматься и опускаться. Для перегрузки торфа параллельно подкрановым путям укладывается узкоколейный путь (внутри пролета крана) и ширококолейный путь (под консольной частью фермы). Грузный состав узкоколейных несаморазгружающихся вагонов ТНВ подается под поднятый ковшовый элеватор, который опускается в вагон и по мере передвижения вагона маневровой лебедкой или с помощью передвижения самого крана производит его разгрузку. Торф, выгружаемый из вагона, подается на горизонтальный ленточный конвейер и с него непосредственно в вагоны широкой колеи или, в случае отсутствия порожних ширококолейных вагонов, с помощью реверсивного движения конвейера передвижным сбрасывателем перегружается в караван. При отсутствии грузных узкоколейных вагонов торф в вагоны широкой колеи подается ковшовым элеватором прямо из каравана. Производительность перегрузочной установки при непосредственной перегрузке из вагона в вагон определена 400 м³/ч. Данное перегрузочное устройство имеет практически неограниченную емкость оперативного склада и позволяет на тех же подкрановых путях иметь две или более крановые установки, что резко увеличивает производительность всего перегрузочного пункта.

Стационарный ковшовый торфовыгрузатель является более простым устройством без оперативного склада, не требует козловых кранов и предназначен для транзитной перегрузки торфа из несаморазгружающихся вагонов ТНВ в ширококолейные вагоны. Данная установка имеет производительность до 500 м³/ч. Основными преимуществами торфовыгрузателей является возмож-

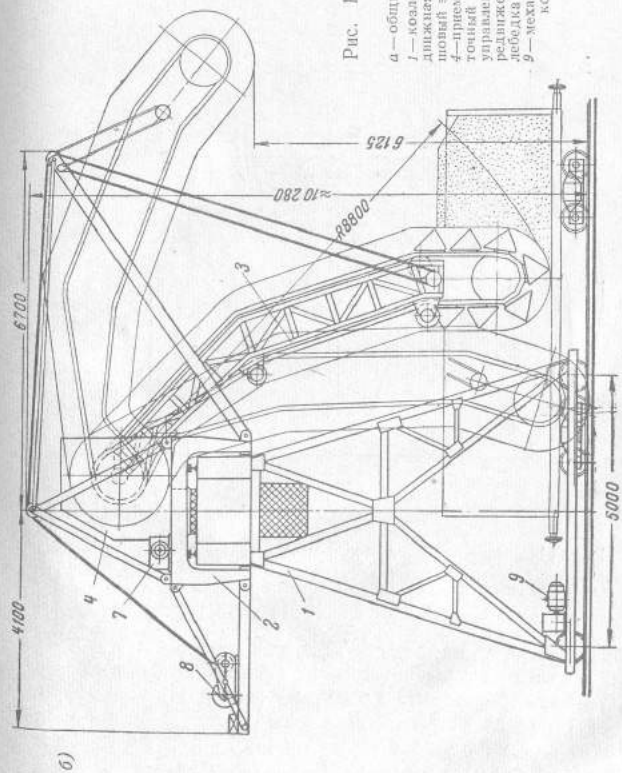
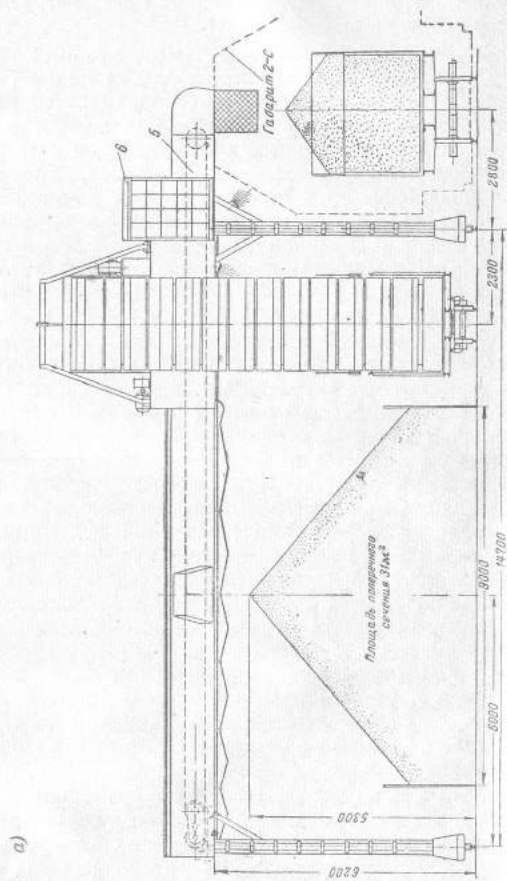


Рис. 11-7. Торфопогруз-
желез. жд.

а — общий вид; б — вид сбоку.
1 — козловой кран; 2 — передвижная платформа; 3 — ковшовый элеватор с приводом; 4 — приемный бункер; 5 — лебцовый ковш; 6 — кабина управления; 7 — механизм передвижения платформы; 8 — лебедка подъема элеватора; 9 — механизм передвижения козлового крана.

ность комплексной механизации перегрузки машиной одного типа с применением простейших по конструкции несаморазгружающихся вагонов типа ТНВ.

При транзитной перегрузке каждый торфовыгружатель практически заменяет две машины для выгрузки и

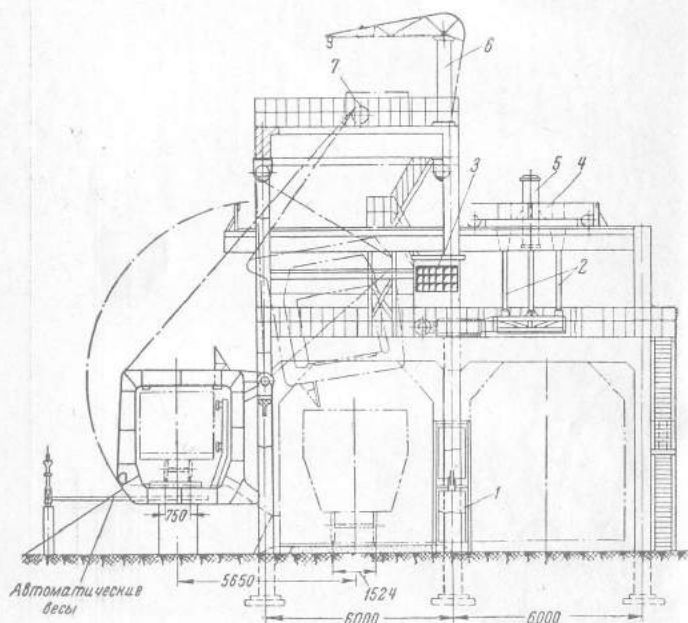


Рис. 11-8. Башенный вагоноопрокидыватель для торфа.

1 — контргруз; 2 — направляющие; 3 — пульт машиниста; 4 — очистная машина; 5 — гидравлический цилиндр; 6 — поворотный кран; 7 — лебедка.

погрузки торфа, например ТВК и перегружатель. При этом достигается значительная экономия электроэнергии, так как ковшовый элеватор, производя выгрузку, подает торф на отметку, превышающую высоту борта ширококолейного вагона.

Торфовыгружатели данного типа, как и машины ТВК, применимы только для фрезерного торфа.

Вагоноопрокидыватели для узкоколейного транспорта торфа до сих пор не применялись. В настоящее время Днепропетровским конструкторским бюро разработан эскизный проект вагоноопрокидывателя для перегрузки торфа. В проектном задании Теплоэнергопроекта разработано два типа опрокидывателей — башенного и роторного типа.

Наибольший интерес представляет башенный вагоноопрокидыватель рис. 11-8, который обеспечивает транзитную перегрузку торфа из вагонов ТНВ в ширококолейные вагоны. Схема работы опрокидывателя наглядно видна из чертежа. Учитывая примерзание фрезерного торфа к стенкам вагона, предусматривают специальное зачистное устройство, которое может очищать вагон в опрокинутом состоянии.

ГЛАВА ДВЕНАДЦАТАЯ

КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ И СЕБЕСТОИМОСТЬ ТРАНСПОРТА ТОРФА

12-1. КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ

Капиталовложения на транспорт по узкой колеи при дальности перевозки 5 км, по данным ряда проектов, составляют при сезонном сборе торфа 600 т/га и мощности предприятия более 500 тыс. т 16,4% общих затрат, а при сезонном сборе 300 т/га и мощности предприятия до 200 тыс. т в год 27%.

При увеличении дальности вывозки торфа или необходимости его перегрузки удельный вес капиталовложений возрастает.

Распределение капиталовложений по отдельным элементам представлено в таблице, из которой следует, что наибольший удельный вес занимает строительство постоянных путей.

К основным факторам, влияющим на капиталовложения по транспорту, относятся: 1) условия внешнего транспорта торфа к потребителю; 2) способ уборки торфа и качество торфяной залежи (тип залежи, степень разложения, влажность и пр.); 3) собственно транспортные элементы (условия строительства, тип подвижного

Таблица 12-1

Условия транспорта торфа	Элементы затрат, %							
	Всего	Постоянные пути узкой колеи	Подвижной состав	Погрузочные машины	Связь и СЦБ	Здания служебные и технические	Перегрузочные устройства	Прочие
Удельный вес затрат, %								
Без перегрузки	100	66	15	8	4	6	—	1
С перегрузкой	100	58	13	6	3	5	8	7

состава, тип погрузочных машин, условия перевозок и пр.) (табл. 12-1).

В работе «Определение зон распространения торфа», выполненной в 1957 г. Московским транспортно-экономическим институтом, отмечается, что потребление торфа является выгодным в большинстве случаев только на месте добычи и в близлежащих пунктах, как правило, с доставкой без использования железных дорог широкой колеи. Капиталовложения по транспорту при низинном типе залежи и применении пневмоуборочных машин меньше, чем при верховом типе залежи и применении других уборочных машин.

По данным отдельных работ, разница в капиталовложениях на транспорт при различных типах залежи достигает 5% и при различных уборочных машинах 15%.

Кроме того, имеет место изменение численности транспортного персонала, что в свою очередь приводит к изменению размеров капиталовложений на поселковое строительство.

К транспортным элементам, влияющим на размер капиталовложений, относятся: правильность выбора варианта транспорта; условия строительства и проектирования путей (наличие местных балластных материалов, способы производства земляных работ, тип рельсов); величина руководящего уклона; тип подвижного состава; способ перегрузки торфа; способ организации пере-

возок; тип погрузочных машин; организация ремонта подвижного состава.

Существенным элементом в снижении капитальных и эксплуатационных затрат является внедрение в проектах и в эксплуатации принципов кооперирования транспортных хозяйств торфопредприятий, подчиняющихся различным ведомствам и организациям. Если по местным условиям невозможно внедрение формы кооперации с полным объединением транспортных хозяйств, то должны предусматриваться частичные формы этого объединения в виде:

1) совместного использования подъездных и внутри-массивных путей, станций, перегрузочных пунктов и других постоянных транспортных устройств;

2) совместного кооперированного использования подвижного состава, передвижных кранов и других средств механизации с организацией единого диспетчерского командования перевозок грузов;

3) кооперации по ремонту подвижного состава не только смежных торфопредприятий, но и кооперации по ремонту транспортного технологического оборудования внутри каждого торфопредприятия;

4) организации совместных укрупненных механизированных бригад по ремонту путей.

Ниже рассматриваются возможные направления снижения капиталовложений по отдельным транспортным элементам.

Как уже отмечалось выше, наиболее экономичным является вариант транспорта торфа по железнодорожным путям узкой колеи непосредственно к потребителю.

При варианте транспорта торфа с перегрузкой почти во всех случаях наиболее целесообразно расположение пункта перегрузки при станции примыкания.

Капиталовложения на строительство постоянных путей распределяются следующим образом: земляное полотно 43%; верхнее строение 44% и искусственные сооружения 13%.

Стоимость земляного полотна зависит от объема земляных работ, вида грунта и способа производства работ.

Объем земляных работ на 1 км пути в свою очередь зависит от руководящего уклона пути (рис. 12-1). Применение более пологих уклонов приводит к увеличению

объемов земляных работ и к увеличению капиталовложений.

В то же время при пологих уклонах может быть увеличен вес поезда (рис. 12-2), а следовательно, снижена стоимость перевозок.

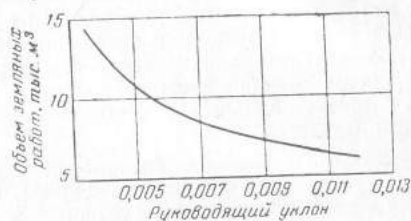


Рис. 12-1. Изменение объемов земляных работ от величины руководящего уклона.

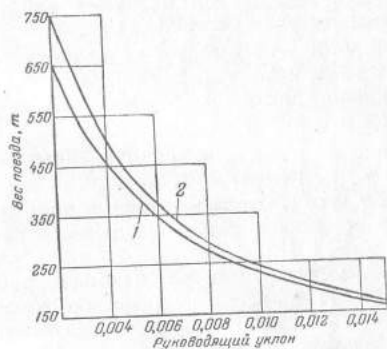


Рис. 12-2. Зависимость веса поезда от величины руководящего уклона.
1 — на подшпигниках скольжения;
2 — на подшпигниках качения.

Поэтому величина руководящего уклона, являющаяся важнейшим элементом транспорта, должна определяться технико-экономическим расчетом, исходя из минимальных строительно-эксплуатационных расходов.

Влияние способа производства земляных работ и дальности транспортирования грунта на величину капиталовложений представлено на рис. 12-3.

Наиболее выгодным является сооружение насыпей и выемок на подъездных путях за счет резервов с применением бульдозеров, скреперов и грейдер-элеваторов. При сооружении насыпей для внутримассивных путей должны изыскиваться земляные и балластные карьеры с минимальной дальностью транспортирования.

Стоимость земляных работ при разработке карьеров зависит от емкости ковша экскаватора.

При разработке карьеров мощностью 15 000 м³ и более рекомендуется принимать экскаваторы с ковшом

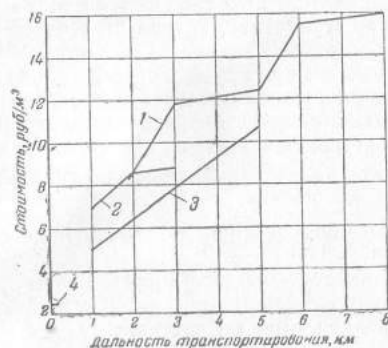


Рис. 12-3. Стоимость земляных работ при различных способах перемещения грунта.
1 — паровозная возка; 2 — мотовозная возка;
3 — автомобильная возка; 4 — на вымет.

емкостью 1,0 м³, что в сравнении с ковшами емкостью 0,4—0,5 м³, наиболее часто используемыми в настоящее время, позволит снизить затраты на земляные работы на 30 %.

На торфопредприятиях имеется ряд тупиковых, станционных и поселковых путей, размеры движения на которых небольшие. На указанных путях должна производиться укладка рельсов более легкого типа.

Протяжение станционных и поселковых путей достигает 15 % и малодейственных внутримассивных путей около 5 %. Таким образом, укладка путей легкими рельсами может быть принята в размере 20 % от общей протяженности.

Снижение затрат на строительство искусственных сооружений и переездов возможно за счет более рационального проектирования: сокращения количества пересечений каналов с путями, избегания косых пересечений и пр.

Учитывая, что при уборке торфа пневматическими машинами типа БПФ создаются мощные караваны торфа, длина погрузочных путей может быть в отдельных случаях увеличена.

Применение тепловозов и электротепловозов позволит снизить капиталовложения и себестоимость перевозок торфа при тепловозной тяге и себестоимость при электротепловозной.

Применение саморазгружающегося вагона типа ТСВ позволяет сократить количество грузчиков на разгрузке, а следовательно, снизить капиталовложения на жилищное строительство.

Кроме того, наличие роликовых подшипников позволит повысить вес поезда.

По организации перевозок торфа намечаются следующие мероприятия:

а) внедрение системы диспетчерских приказов на участках с малым размером движения поездов по опыту торфопредприятия имени Классона;

б) автоматизация управления стрелочных переводов по главному ходу;

в) организация необслуживаемых разъездов и постов на боковых ответвлениях от главного хода; регулирование движения поездов на боковых ответвлениях производится от обслуживаемых разъездов и постов главного хода;

г) совмещение операций дежурного со стрелочником по разъездам и малым станциям при отсутствии автоматических стрелочных переводов.

Перечисленные мероприятия позволят уменьшить количество персонала, а следовательно, и жилстроительство. В целях снижения количества персонала на ремонте и содержании путей необходима организация путевых механизированных колонн.

Необходимо шире внедрять новые виды транспорта для перевозок торфа, увязывая их применение с технологией добычи торфа.

12-2. СЕБЕСТОИМОСТЬ ПЕРЕВОЗОК ТОРФА И ПУТИ ЕЕ СНИЖЕНИЯ

Себестоимость перевозок торфа по узкой колее на расстояние 10 км по расчетным данным ряда проектов составляет от 30 до 60% от себестоимости добычи торфа.

При увеличении дальности транспортирования торфа удельный вес себестоимости перевозок возрастает.

К основным факторам, от которых зависит себестоимость перевозки одной тонны торфа, относятся следующие:

- а) масштаб вывозки торфа;
- б) схема транспортирования — с перегрузкой или без перегрузки;
- в) дальность транспортирования;
- г) качественная характеристика торфа;
- д) величина руководящего подъема;
- е) род тяги;
- ж) тип вагона;
- з) степень механизации ремонтно-путевых работ;
- и) степень автоматизации стрелочных переводов;
- к) капиталоемкость;
- л) организация перевозок торфа;
- м) способ погрузки торфа и тип машины;
- н) способ перегрузки торфа;
- о) степень использования транспортного оборудования.

Ниже рассматривается влияние этих факторов на себестоимость перевозки торфа.

Масштаб вывозки торфа. Себестоимость перевозки складывается из величин, прямо зависящих от размеров движения и мало зависящих, поэтому последние расходы, отнесенные на 1 т торфа, будут меньше, чем больше масштаб вывозки торфа. Расчеты показывают, что удельные расходы при увеличении объема вывозки снижаются до 15%.

Схема транспортирования торфа. При перевозках торфа непосредственно по узкой колее к потребителю работа транспорта происходит более ритмично. Использование подвижного состава происходит наилучшим образом. В связи с этим и себестоимость перевозок будет меньше по сравнению с вывозкой торфа на перегрузочный пункт.

Дальность транспортирования. С увеличением дальности перевозки торфа себестоимость также увеличивается почти прямо пропорционально расстоянию и на каждые 10 км эта разница составляет 6—7%.

Качественная характеристика торфяной залежи. Степень разложения торфа влияет на себестоимость перевозки тонны торфа. Чем объемный вес торфа меньше, тем требуется больше подвижного состава, увеличиваются размеры движения, а следовательно, и себестоимость перевозок выше.

Величина руководящего уклона. Известно, чем уклон меньше, тем больше вес поезда, тем меньше число поездов, меньше разъездов и т. п., а следовательно, меньше требуется поездных бригад, станционных работников и другого обслуживающего персонала.

Уменьшение обслуживающего персонала снижает себестоимость перевозок торфа.

Руководящий уклон является важным элементом, влияющим на себестоимость перевозок, поэтому определение величины его должно обосновываться технико-экономическими расчетами.

Род тяги. Наиболее прогрессивные виды тяги — тепловозная и электротепловозная — дают снижение себестоимости перевозок торфа по сравнению с паровой тягой. Только эти виды тяги должны применяться в настоящее время. При больших грузооборотах применяется электротепловозная тяга.

Тип вагона. Конструкция вагона влияет на себестоимость перевозки. Так например, четырехосные вагоны по сравнению с двухосными более экономичны. Наличие автоматических тормозов позволяет обходиться без тормозильщиков. Саморазгружающийся вагон требует минимального времени нахождения под разгрузкой. Применение роликовых подшипников дает возможность увеличить вес поезда. Таким образом, более совершенная конструкция вагона вызывает минимальные эксплуатационные расходы, а следовательно, и минимальную себестоимость перевозок.

Механизация путевых работ. В настоящее время на ремонтно-путевых работах занято большое количество людей, так как почти все работы производятся вручную, в связи с чем и расходы по текущему ремонту

велики. В целях уменьшения трудоемкости, увеличения производительности и снижения себестоимости ремонта необходима механизация путевых работ и в первую очередь по подъемке пути и балластировке, очистке путевых канав, сварке рельсов, разгонке зазоров и подбивке шпал. Создание и внедрение более совершенных машин на этих работах позволит сократить численность путевого персонала, снизить себестоимость ремонта, а следовательно, и себестоимость перевозок.

Автоматизация стрелочных переводов. Внедрение автоматики по переводу стрелок позволит освободить стрелочников и тем самым снизить себестоимость перевозок и создать лучшие условия по безопасности движения. В настоящее время имеется ряд конструкций автоматических устройств, которые начинают широко применяться.

Организация перевозок торфа. В целях снижения себестоимости перевозок должна внедряться организация движения поездов по системе диспетчерских приказов на торфопредприятиях и участках с малым размером движения. Необходимо предусматривать устройство необслуживаемых разъездов и постов на боковых ответвлениях от главного хода. Регулирование движением поездов в этом случае производится от обслуживаемых разъездов и постов главного хода. Широко должно применяться совмещение профессий одним работником, особенно на торфопредприятиях с малым размером движения поездов.

Способ погрузки и тип машины. При больших объемах работ погрузка торфа должна производиться на одном пункте двумя погрузочными кранами, в связи с чем продолжительность нахождения вагонов под погрузкой сокращается.

В целях дальнейшего сокращения себестоимости в настоящее время создается конструкция новой погрузочной машины производительностью, в два раза больше существующей.

Перечисленные выше факторы, влияющие на себестоимость перевозки торфа, и пути ее снижения должны в каждом отдельном случае конкретизироваться и изыскиваться по дальнейшему снижению.

Распределение себестоимости по отдельным статьям расходов показывает, что наибольший удельный вес за-

нимают зарплата, амортизация и текущий ремонт. Это положение подтверждается и отчетными калькуляциями.

Способ перегрузки. Себестоимость перегрузки торфа по данным ряда торфопредприятий тем выше, чем меньше объем работ по перегрузке.

На существующих перегрузочных пунктах в целях снижения себестоимости перегрузочных работ необходимо шире внедрять механизацию разгрузки торфа из вагонов узкой колеи с применением торфовыгрузателя ТВК системы Ковалева. На новых перегрузочных пунктах необходимо применять саморазгружающиеся вагоны типа ТСВ, более совершенную конструкцию торфоперегрузателя типа ТПП и перегрузочную эстакаду емкостью на один маршрут.

Использование транспортного оборудования. От степени использования транспортного оборудования зависит и себестоимость транспорта. Так, при организации вождения тяжеловесных поездов увеличивается производительность локомотивов, а следовательно, это позволяет сократить рабочий парк локомотивов.

Улучшение качества ремонтных работ и повышение культуры обслуживания локомотивов и вагонов позволяет увеличить межремонтные пробеги и сократить расходы на единицу ремонта.

Ряд других мероприятий, направленных на повышение производительности труда и лучшее использование оборудования, позволяет снизить себестоимость транспортных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашкенази Е. А., Эксплуатация узкоколейных локомотивов. Трансжелдориздат, 1958.
2. Бобров А. А. и Федоров В. В., Техническое оснащение промышленного узкоколейного железнодорожного транспорта. Дом научно-технической пропаганды имени Ф. Э. Дзержинского, 1957.
3. Висоцкий К. П., Ларионов В. С., Самойлов П. П., Транспорт торфа, Госэнергониздат, 1955.
4. Грачев В. А., Узкоколейный путеперекладчик, Госэнергониздат, 1955.
5. Дормидонтов К. Н., Титов А. З., Тяговое хозяйство железных дорог торфяной промышленности, Госэнергониздат, 1954.

6. Кирьяненко С. Г., Организация работы железных дорог узкой колеи, Трансжелдориздат, 1958.

7. Нетусов В. П., Организация текущего содержания и ремонта путей железных дорог промышленных предприятий колеи 750 мм, Трансжелдориздат, 1955.

8. Немухин В. П., Платонов Е. В., Козырев Ю. М., Результаты тягово-теплотехнических испытаний узкоколейного тепловоза ТУ-2, Трансжелдориздат, 1957.

9. Скородумов Г. Е., Смирнов М. П., Петрунин И. И., Поляков А. М., Содержание железнодорожного пути узкой колеи, Трансжелдориздат, 1955.

10. Стойлик М. А., Механизация перегрузки торфа, Госэнергониздат, 1952.

11. Смирнов А. И., Выбор внешнего транспорта промышленных предприятий, Трансжелдориздат, 1959.

12. Федоров В. В., Пути снижения себестоимости работ на торфотранспорте Мосблсовнархоза, 1959.

13. Шемякин В. Н., Текущее содержание пути на железобетонных шпалах, Трансжелдориздат, 1959.

14. Основные технические направления в проектировании и нормы технологического проектирования торфяных предприятий, Госэнергониздат, 1959.

15. Нормы и технические условия проектирования железных дорог узкой колеи шириной 750 мм (Н107-53), Госстройиздат, 1953.

16. Правила технической эксплуатации узкоколейных железных дорог электростанций и торфяных предприятий и правила пассажирских перевозок, Госэнергониздат, 1960.

17. Справочник по тофу, Госэнергониздат, 1954.

18. Журнал «Торфяная промышленность», Госэнергониздат, 1955—1960.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Автомотриса 149
Антисептирование шпал 32

Балласт 27
Балластная призма 66
Балластные корыта 70
Балластный слой 27
Бандажи 24, 43
Башенный вагоноопрокидыватель 274
Безрельсовый транспорт 10
Берма земляного полотна 20
Бровкоочиститель 94
Бровкоуплотнитель 98
Брусья мостовые 68
Буковые эстакады 250

Вагон 134
— ТНВ 255
Вагонный парк 134
Вагон-цистерна 141
Величина руководящего уклона пути 19
Верх земляного полотна 20
Верхнее строение постоянных путей 26
— — пути 66
Весовые пути 107
Веточная защита 69
Водный транспорт 10
Восьмичелостный грейфер 228
Временные погрузочные пути 8, 43
— временные пути 43
— соединительные 43
— разьезды 121
Вторая схема временных путей 45
— доставки торфа 9

Выемки земляного полотна 16
— на минеральных грунтах 20
Вытяжные пути 107
Выходной сигнал 107

Габарит приближения строений 107
Гидравлический рельсоразгонщик 92
Головной кран 77
График движения поездов 206
— занятия перегона 212
Грейфер 228
— ГП-7 229
— типа «Полип» 228
Грузовой парк 135

Двухосные вагоны 137
Двухчелостный грейфер 229
Дежурная книга диспетчера 206
Деревянный мост 50
Дефектоскоп рельсовый 94
Деформация земляного полотна 57
— насыпей 61
— торфяного основания 60
Диспетчерская жезловая система 205
Длина тупиковых путей 109
Домкрат 72
Дороги подвесные 11
Дренажные грунты 19

Жезл 204
Железнодорожные пути временные 15
— — постоянные 15
— станции 105
Железнодорожный транспорт торфопредприятий 12

Железнодорожный транспорт узкой колеи 9
— — широкой колеи 8
Железобетонная труба 51
— шпала 34
— эстакада 262
Живые насаждения 69

Зазор между головками рельсов 37
Закругления пути 17
Защита путей от снега 69
Звеносборочная база 80
Земляное полотно 16
— — на разьездах 110

Инвентарные вагоны 215
Искусственные сооружения на путях 47

Кабелеукладчик 225
Кавальеры 23
Касательная сила тяги локомотива 177
Классификация путевых работ 63
— узкоколейных железных дорог 15
Клиновидные подкладки 38
Колесная пара 135
Кольцевая схема путей 53
— — укладки пути 244
Комбинированная схема путей 53
Комплексный график движения поездов 210
Конструкция временных путей 44
— контактных подвесок 171
Контактная подвеска 170
— сеть с простой подвеской 170
Контактный провод 171
Контейнер 11
Коренные пучины 71
Костыли 38
— пучинные 67
Костыльные молотки 92
Коэффициент загрузки двигателя 198
— использования веса локомотива 189
— наполнения грейфера 232
— сцепления локомотива 178
— паровоза 179
— тепловоза 179
— электротепловоза 179
Крестовина стрелки 112

Крутизна откосов выемок 23
— — земляного полотна 21
Крытые вагоны 135, 141
Кузов вагона 136
Кюветы 23

Линейные экипировочные пункты 220
Локомотиво-вагонное депо 216
Лотки 48

Медный контактный провод 172
Междупутья станционных путей 111
Металлическая эстакада 259
Механизация выгрузки торфа 250
— путепереуладочных работ 244
Механизм опускания стрелы крана ПК 227
— поворота крана ПК 226
— управления лебедками затворов 261
Монорельсовый плуг 83
Мосты 48
— деревянные 69
Мотовоз 145
— ДМ-2 147
— МУЗ-4Д 146
Мощность локомотива 178

Нагорная канава 24
Накладки 40
— плоские 39
— угловые 39
— четырехдирные 39
Накладная стрелка 115
Накладные стрелочные переводы 115
Насыль земляного полотна 16
— на минеральном грунте 20
— — торфяном основании 24
Неисправности верхнего строения пути 62
— искусственных сооружений 63
— пути 59
Нижнее строение пути 16
Нормы межремонтных пробегов 219
Нулевые места земляного полотна 16

Обгонный пункт 104
Оборот вагона 213
— локомотива 213

Обочины земляного полотна 66
 Обрушение земляного полотна 59
 Обыкновенный стрелочный перевод 111
 Околоток 73
 Оползни земляного полотна 66
 Осадка земляного полотна 71
 — насыпей 62
 Основание пути 16
 Остряки стрелки 112
 Откос земляного полотна 20
 Отжимной стрелочный перевод 113
 Пакетный график движения 212
 Параллельный съезд с постоянных путей 46
 Парк путей 117
 Паровозная тяга 150
 Пассажирская моторная дрезина 148
 Пассажирские станции 105
 Пассажирский вагон 143
 — парк 135
 Первая схема временных путей 45
 — доставки торфа 9
 Перегрузка торфа 247
 Перегрузочная эстакада 270
 Перегрузочные устройства 248
 — станции 104, 124
 — вагоноопрокидыватели 256
 — передвижные транспортно-разгрузочные машины 256
 — стационарные конвейеры 256
 — эстакады 256
 Переезд через железнодорожные пути 58
 Переносный рельсовый станок 91
 Пересечение путей 117
 — с каналами 57
 Переходные кривые 42
 Перешивка пути 74
 Песок балласта 28
 План железнодорожного пути 17
 Планировщик 235
 Платформа 135, 141
 — Демидовского завода 142
 — путепереуладчика 77
 — транспортер 142
 План электротепловозно-вагонного депо 218
 Плуговой снегоочиститель 95

Пневмовентиляторная установка 222
 Погрузка торфа 222
 Погрузочно-выгрузочные пути 106
 Погрузочный кран ПК-3М 223
 Подкладки 39
 — плоские 38
 Подстанции дорог переменного тока 169
 Подуклонка рельсов 43
 Подъемка пути на балласт 72
 Подъемная лебедка крана 226
 Подъемник 72
 Полезная длина пути 109
 Ползучий путеподъемник 88
 Полотно мостовое 68
 Полувагон цельнометаллический 138
 — дозатор 83
 Поперечное сечение шпал 30
 Поперечные профили выемок 23
 — земляного полотна 110
 Поселковые пути 16
 — станции 104, 122
 — тупиковые 122
 Постоянные пути внутримассивные 15
 — — подъездные 15
 — — развязки 121
 Предельные столбики 109
 Приемо-отправочные пути 106
 Прицепная путевая машина 87
 Продольный профиль пути 17
 Производительность крана ПК 232
 — путееккладчика 240
 — торфоперегрузателя 267
 Промежуточная платформа 79
 Промежуточные станции 104
 Пропускная способность по участку 211
 Противоугольная решетка 41
 Противоугольные устройства 40
 Противоугоны 40
 Профиль железнодорожного пути 17
 — насыпи на минеральном основании 21
 — полотна на торфяном основании 25
 Проходные светофоры 103
 Прямой съезд с постоянных путей 46
 Путевой пост 103
 Путевые посты 119

Путепровод 119
 Путееккладчик 75, 81, 238
 Пути внутри зданий 107
 — — — — — станционные 16
 Радиус кривой 185
 Разгонка зазоров 72
 Раздельный пункт 103
 Разрезные накладки 44
 Разъезды 120
 Рама вагона 136
 Расстояние между шпалами 31
 Релейная централизация стрелок 130
 Рельсорезный станок 91
 Рельсосверлильный станок 91
 Рельсошлифовальный станок 91
 Рельсы 35
 Ремонт верхнего строения пути 71
 — водоотводных устройств 70
 — земляного полотна 70
 — пути 74
 Ремонтные стойла 219
 Рихтовка пути 74
 Руководящий уклон пути 19
 Саморазгружающийся вагон 139
 Самоходная электростанция 76
 Самоходный щеточный снегоочиститель 94
 Сборные железобетонные мосты 48
 Сварка рельсов 38
 — в пути 102
 Сварочная машина 101
 Сигнальный фонарь 112
 Скрепления рельсов 37
 Смена рельсов 72
 — скреплений 72
 — шпал 72
 Сменное рабочее оборудование СМК 238
 Снабжение локомотивов песком 221
 Снеговой щит разрезанный 70
 Снеговые щиты 69
 Снегоочиститель 96, 238
 Совмещенный стрелочный перевод 114
 Содержание земляного полотна 65
 Соединение рельсов в стык 38
 — — накладками 38
 Срок службы рельсов 37

Стальной контактный провод 172
 Станции при потребителях 105, 128
 Станционные площадки 106
 — пути 105
 Стрела крана ПК 227
 Стрелочные паркы 115
 — съезды 115
 — узлы 115
 — улицы 116
 Стрелочный привод 131
 Стык рельсов на весу 38
 Стыковые башмаки 44
 Сферы применения различных видов транспорта 11
 Схема балластных корыт 60
 — железнодорожного транспорта торфа 10
 — земляного полотна 17
 — исправления пути на пучинах 67
 — классификации погрузочных устройств 257
 — насыпи 62
 — обрушения насыпи 60
 — обыкновенного стрелочного перевода 111
 — отложения снега 70
 — перегрузочной станции 125
 — — с бункерной эстакадой 127
 — — — — — торфоперегрузателями 126
 — пересечения путей 118
 — планировки депо 217
 — погрузочной машины непрерывного действия 246
 — поселковой станции 123
 — постоянных путей 54
 — путевых постов 120
 — путепереуладчика 82
 — работы двух кранов 242
 — — одного крана 242
 — — путееккладчика 241
 — расположения поселков и станций 122
 — — противоугонов 41
 — — шпал под рельсом 31
 — — экипировочных устройств 220
 — совмещенного стрелочного перевода 114
 — станции при потребителе 129
 — станционной площадки 106

Схема стрелочной улицы 116
— укладки временных путей 45
— электротепловоза ЭД-16 163
Сцепной вес 178
Съезды с постоянных путей 46

Текущее содержание пути 65, 73
Тележка вагона 136
Телефонная связь 204
Тепловозная тяга 152
Термопила 91
Типовые схемы постоянных путей 53

Топливо-перегрузочный кран 228
Топливоснабжение локомотивов 220
Тормозная сила 189
Тормозные полувагоны 138
— расчеты 188
Торфовозные вагоны 135, 137
Торфовыгрузчик 273
Торфоперегрузчик 264, 265
Третья схема временных путей 45
Трубы круглые 51
Тупиковая схема укладки пути 244

Тяговые расчеты 176
— характеристики локомотивов 177
— — тепловозов 180
— — электровозов 181
— — электротепловозов 182

Узкоколейный тепловоз 151
Уклон железнодорожной линии 17
Универсальная путевая машина 86
Устройство железнодорожных путей 15
Участок контактной сети 168

Характеристика временных путей 43

Характеристика торфоперегруз-
чика 267
Ходовая часть крана ПК 225
Хозяйственно-коммерческие грузы 201

Централизация стрелок 130
Цистерны 135

Четырехосные вагоны 137

Ширина земляного полотна 21
Шлак торфяной 29
Шнекороторный снегоочиститель 94, 235
Шпалоподбивочная машина 85
Шпалопропиточная установка 32
Шпалы 29
— деревянные 29
— железобетонные 29
— типа Промтранспроекта 34

Щиты решетчатые 69

Экипировочные устройства 220
Электрическая схема ЭД-16 164
— шпалоподбойка 85
Электробалластер 86
Электроды 103
Электрожезловая система 204
Электроключи 92
Электроконтактная сварка 102
Электромагнитный захват 87
Электрооборудование крана ПК 227
Электротепловоз 157, 165, 166
— с турбомеханической переда-
чей 162
Электротепловозная тяга 156
Электрошпалоподбойник 73
Энергоснабжение 167, 168
Эстакадная перегрузка 258

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Глава первая. Торфяная промышленность и ее транс- порт	5
1-1. Торфяная промышленность и ее развитие	5
1-2. Виды транспорта торфа и сферы их применения	8
1-3. Особенности железнодорожного транспорта торфо- предприятий	12
1-4. Состояние и развитие железнодорожного транспорта торфопредприятий	13
Глава вторая. Устройство железнодорожных путей	15
2-1. Классификация узкоколейных железных дорог	15
2-2. Земляное полотно	16
2-3. Верхнее строение постоянных путей	26
2-4. Временные пути	43
2-5. Искусственные сооружения на путях	47
2-6. Схемы внутримассивных железнодорожных путей	52
Глава третья. Содержание и ремонт железнодорож- ных путей	59
3-1. Неисправности путей	59
3-2. Классификация путевых работ	63
3-3. Текущее содержание путей	65
3-4. Капитальный и средний ремонт пути	70
3-5. Организация и механизация работ по содержанию и ре- монту путей	73
Глава четвертая. Путевые машины, станки и приборы	75
4-1. Машины для укладки и переукладки железнодорож- ных путей	75
4-2. Машины для отсыпки земляного полотна и балласти- ровка путей	83
4-3. Машины и станки для резки, шлифования, сверления и разгонки рельсов	91
4-4. Машины для очистки и уборки снега	94
4-5. Машины для сварки рельсов	100
Глава пятая. Железнодорожные станции	103
5-1. Общие сведения	103
5-2. Станционные пути	105
5-3. Соединения и пересечения путей	111
5-4. Путевые посты и разъезды	119
	291

5-5. Станции поселковые, перегрузочные и при потребителях	122
5-6. Электрическая централизация стрелок и сигналов	130
Глава шестая. Вагоны, мотовозы и автодрезины, автомотрисы	134
6-1. Вагоны	134
6-2. Мотовозы	145
Глава седьмая. Электровозная и тепловозная тяга	150
7-1. Общая часть	150
7-2. Тепловозная тяга	152
7-3. Электровозная тяга	156
7-4. Энергоснабжение и контактная сеть	167
7-5. Экономическая эффективность применения прогрессивных видов тяги	173
Глава восьмая. Тяговые расчеты	176
8-1. Задачи тяговых расчетов	176
8-2. Тяговые характеристики локомотивов	177
8-3. Сопротивление движению поезда	183
8-4. Определение веса поезда	185
8-5. Тормозные расчеты	188
8-6. Определение времени хода	193
8-7. Расход электроэнергии и топлива	194
8-8. Метод тяговых расчетов по удельным касательным мощностям	196
Глава девятая. Основы организации работы транспорта	201
9-1. Объем работ и его выполнение	201
9-2. Организация движения поездов	204
9-3. Использование подвижного состава	213
9-4. Ремонтные устройства для подвижного состава	216
9-5. Экипировочные устройства	220
Глава десятая. Погрузка торфа	222
10-1. Общая часть	222
10-2. Конструкция крана ПК для погрузки торфа	223
10-3. Работа погрузочного крана и его производительность	231
10-4. Организация работы погрузочной точки	234
10-5. Погрузочные машины непрерывного действия и перспективы их внедрения	246
Глава одиннадцатая. Перегрузка торфа	247
11-1. Общая часть	247
11-2. Механизация выгрузки торфа	250
11-3. Классификация перегрузочных устройств	255
11-4. Перегрузочные устройства и машины	258
Глава двенадцатая. Капиталовложения и себестоимость транспорта торфа	275
12-1. Капиталовложения и пути их снижения	275
12-2. Себестоимость перевозок торфа и пути ее снижения	281
Литература	284
Алфавитный указатель	286