Комитет образования и науки Волгоградской области
Государственное автономно профессиональное образовательное учреждение
«Волгоградский техникум железнодорожного транспорта и коммуникаций»

Кашкина О.А.

ОБЩИЙ КУРС ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ. ПУТЬ И ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО

Учебно-методическое пособие для студентов очной/ заочной формы обучения по профессии 08.01.23 Бригадир-путеец

Волгоград 2017

ББК 39.211-08
К 313

Рецензенты: Почепцов Алексей Валентинович, *заместитель директора по УПР ГАПОУ «ВТЖТиК», преподаватель высшей категории;*

Козырькова Валентина Михайловна, *председатель учебно-методической комиссии ГАПОУ «ВТЖТиК»*

Рассмотрено и утверждено на заседании учебно-методического совета

ГАПОУ «Волгоградский техникум железнодорожного транспорта и коммуникаций».

Протокол от «09» 01.2017г. № 4

Председатель комиссии Козырькова В.М.

К 313 Кашкина, О.А. Учебно-методическое пособие для студентов очной/ заочной формы обучения по профессии 08.01.23 Бригадир-путеец дисциплине «Общий курс железных дорог. Путь и путевое хозяйство»

/ О.А.Кашкина – Волгоград: ВТЖТиК, 2016. – С 116.

Данное учебно-методическое пособие составлено в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

В данном пособии представлен теоретический материал по дисциплине «Общий курс железных дорог. Путь и путевое хозяйство», а также тестовые задания для проверки остаточных знаний студентов. Задания, содержащиеся в учебно-методическом пособии, предназначены для студентов, обучающихся по профессии 08.01.23 Бригадир-путеец.

©Волгоградский техникум
железнодорожного транспорта
и коммуникаций, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Раздел 1	7
Тема 1 Виды транспорта и их роль	7
Тема 2 Габариты на железнодорожном транспорте	9
Тема 2.1 Габарит приближения строений	10
Тема 2.2 Габарит подвижного состава	11
Тема 2.3 .Габарит погрузки, зоны и степени негабаритности	12
Тема 3 Земляное полотно и его конструкции	12
Тема 4 Водоотводные сооружения	13
Тема 5 Укрепление откосов земляного полотна	17
Тема 6 Деформации земляного полотна	19
Тема 7 Искусственные сооружения	28
Тема 8 Назначение и классификация железнодорожных переездов	28
Тема 9 Путевые знаки	30
Тема 10 Верхнее строение пути железной дороги	38
Тема 10.1 Рельсы и рельсовые скрепления	39
Тема 10.2 Шпалы	43
Тема 10.3 Балластный слой	45
Тема 10.4 Соединения и пересечения путей	46
Тема 11 Устройство тепловоза	48
Тема 12 Электропоезда и дизельные поезда	50
Тема 12.1 Электропоезда	50
Тема 12.2 Дизельные поезда	51
Тема 13 Электровозы	52
Тема 14 Источники и потребители электрической энергии железных дорог	57
Тема 15 Классификация вагонов	60
Тема 16 Назначение средств сигнализации,	66

централизации и блокировки на транспорте
Тема 17 Классификация и назначение сигналов на транспорте 69
Тема 18 Устройства сигнализации и блокировке на транспорте 71
Тема 19 Станционные пути 77
Тема 20 Назначение и классификация станций 78
Тема 20.1 Разъезды на транспорте 79
Тема 20.2 Обгонные пункты 80
Тема 20.3 Промежуточные станции 81
Тема 20.4.Участковые станции 81
Тема 20.5.Сортировочные станции 82
Тема 20.6.Грузовые станции 83
Тема 20.7.Пассажирские станции 84
Тема 21 Железнодорожные узлы 85
Тема 22 Предъявление и прием грузов к перевозке на железной дороге 86
Тема 22.1 Погрузка на железной дороге 87
Тема 22.2 Осмотр поездов и вагонов в коммерческом отношении 88
Тема 22.3 Перевозка грузов на особых условиях 88
Тема 23 Организация движения пассажирских перевозок 89
Тема 24 График движения поездов 90
Тема 24.1 Классификация графиков движения поездов 93
Тема 24.2 Элементы графика движения 93
Тема 25 Понятие о пропускной и провозной способности 95
Тема 26 Прием поездов на станцию 96
Тема 26.1 Отправление поездов 98
Тема 27 Диспетчерская система руководства движением поездов 100
Раздел 2 102
Вариант 1 102

Вариант 2 105
Вариант 3 108
Вариант 4 111
Ключи к тестам 115
Литература 116

Введение

По существу, дисциплина «Общий курс железных дорог» является введением в специальность, так как студенты изучают ее перед тем, как приступить к освоению специальных дисциплин. В дисциплине приведены основные сведения о видах транспорта, о возникновении, развитии и современном состоянии мирового и отечественного железнодорожного транспорта. Дана информация о сооружениях и технических средствах путевого хозяйства, электроснабжении подвижного состава железных дорог; об устройствах автоматики, телемеханики и связи. Освещены важнейшие вопросы организации железнодорожных перевозок и основы организации движения.

Раздел 1

Тема 1

Виды транспорта и их роль

Транспортная система страны представляет собой большой и сложный комплекс путей сообщения, подразделяемых на магистральный транспорт общего пользования, промышленный и городской.

Магистральный транспорт общего пользования включает в себя железнодорожный, автомобильный, морской, речной, воздушный и трубопроводный.

Промышленный транспорт осуществляет перемещение предметов и продуктов труда в сфере производства.

Городской транспорт обеспечивает перевозки внутри городов и включает в себя метрополитен, троллейбус, трамвай, автобус, такси, грузовой автомобиль и др. Перевозки в сфере обращения выполняются всеми видами транспорта общего пользования. Роль и значение их зависит от размеров территории страны, уровня ее промышленного развития и других факторов.

Железнодорожный транспорт во многих промышленно развитых странах среди других видов транспорта занимает одно из ведущих мест. Перспективным направлением в развитии железнодорожного транспорта является высокоскоростной наземный транспорт, способный соперничать с воздушным транспортом. *Автомобильный транспорт* обеспечивает относительно высокую скорость передвижения, способен доставлять грузы в районы, где нет других видов транспорта, удобен тем, что позволяет доставлять грузы непосредственно от отправителя к получателю без перегрузки. Очень эффективно использование автомобильного транспорта на внутригородских и междугородных перевозках пассажиров. Вместе с тем себестоимость грузовых и пассажирских перевозок автомобилями более высокая по сравнению с другими видами транспорта.

Морской транспорт осуществляет массовые перевозки в зарубежные страны, а также между портами внутри страны, расположенными на побережье морей. Морские перевозки наиболее эффективны на направлениях, где морские маршруты короче сухопутных, и там, где нет других видов массового транспорта. Себестоимость морских перевозок грузов ниже, чем другими видами транспорта, и особенно при перевозках на дальние расстояния.

Речной транспорт осуществляет местные и дальние перевозки на маршрутах, которые совпадают с расположением судоходных рек и каналов. Он обладает высокой провозной способностью особенно при использовании судов большой грузоподъемности на глубоководных реках, а также на маршрутах река — море. Себестоимость речных перевозок невысокая. Существенными недостатками речного транспорта России являются кратковременность навигации в течение года и низкие скорости движения.

Воздушный транспорт имеет очень высокие скорости движения и осуществляет в основном пассажирские перевозки на ближние и дальние расстояния. Стоимость воздушных перевозок значительно выше, чем на других видах транспорта. Удельный вес грузовых перевозок невысок. На работу воздушного транспорта очень влияют погодные условия.

Трубопроводный транспорт наиболее молодой из всех видов транспорта. Он используется для транспортировки, главным образом, нефти, нефтепродуктов и природного газа и почти не зависит от погодных условий, способен транспортировать жидкие и газообразные продукты на очень большие расстояния, является относительно дешевым видом транспорта.

Литература

Каменский В.Б.Справочник дорожного мастера и бригадира пути. – Москва: Транспорт, 2012. – С 4 – 5.

Тема 2
Габариты на железнодорожном транспорте

Для обеспечения безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте существуют габариты:

-приближения строений,

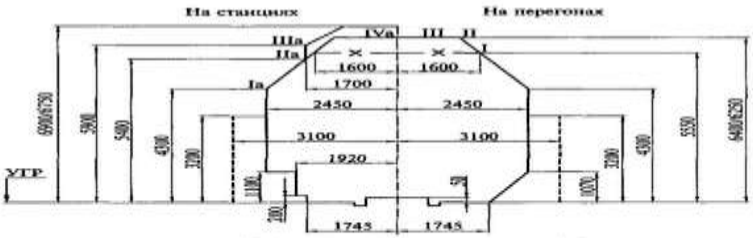
-габариты подвижного состава,

-габариты погрузки.

2.1
Габарит приближения строений

Габаритом приближения строений называется предельное перпендикулярное оси пути очертание, внутрь которого не должны заходить никакие части зданий, сооружений и устройств, за исключением частей устройств, предназначенных для непосредственного взаимодействия с подвижным составом (контактный провод, вагонные замедлители в рабочем состоянии). Габарит приближения строений имеет размерность.

Государственным стандартом (ГОСТ 9238 – 83) установлены габариты приближения строений двух видов: С и Сп. Габарит С (рисунок 1) распространяется на пути, сооружения и устройства общей сети железных дорог и на подъездные пути от станции примыкания до территории промышленных предприятий. Габарит Сп распространяется на пути, сооружения устройства, находящиеся на территориях промышленных, транспортных предприятий, а также промышленных железнодорожных станций. Габарит Сп отличается от габарита С меньшими вертикальными размерами. Горизонтальные размеры, хоть и остаются такими же, как в габарите С, но по усмотрению министерства и ведомств, которым принадлежат подъездные пути могут быть уменьшены до 2750 мм на перегонах и до 2450 мм на станциях. Размеры габаритов приближения строений отсчитываются горизонтальные – от оси пути вертикальные – от уровня верха головки рельса (в кривых от внутреннего рельса).



Габарит приближения строений С:

УГР — уровень верха головки рельса; I — II — III — линия приближения всех вновь строящихся сооружений и устройств, расположенных на электрифицируемых путях в пределах искусственных сооружений (для перегонов и путей на станциях, где остановка подвижного состава исключена); Ia — IIa — IIIa — IVa — линия приближения всех вновь строящихся сооружений и устройств, расположенных на электрифицируемых путях (для остальных путей станций); — x — — линия приближения сооружений и устройств на путях, где электрификация исключена; — — — линия приближения зданий, сооружений и устройств; в числителе — высота габарита для контактной подвески с несущим тросом, в знаменателе — без него

Рисунок 1 - Габарит приближения строений С

2.2
Габарит подвижного состава

Габаритом подвижного состава называется предельное поперечное, перпендикулярное оси пути очертание, внутрь которого должен помещаться подвижной состав, как в порожнем, так и в груженом состоянии, установленный на прямом горизонтальном пути. В настоящее время установлены восемь габаритов подвижного состава, которые поделены на две группы. Первая группа габаритов – габариты для подвижного состава внутреннего сообщения, т.е. только по колее 1520 мм. К этим габаритам относя: Т, Тц, Тпр и 1-Т. Вторая группа габаритов – для подвижного состава международного обращения (аббревиатура ВМ означает «вагон международный»). К этим габаритам относятся: 1-ВМ, 0-ВМ, 02-ВМ, 03-ВМ. Габариты международного обращения имеют размеры.

Таблица 1-Габариты подвижного состава

Габариты подвижного состава	Область применения	Высота, Мм	Ширина, Мм
1	2	3	4
Т	Обращение по путям общей сети железных дорог, подъездным путям н путям промышленных предприятий, сооружения и устройства на которых отвечают требованиям габарита С и Сп	5300	3400
Тц	Для цистерн и вагонов-самосвалов, допускаемых к обращению по путям общей сети железных дорог, подъездным путям промышленных и транс-портных предприятий	5200	3750
Тпр	То же для полувагонов	5300	3550
1-Т	Для подвижного состава, допускаемого к обращению по всем путям общей сети железных дорог, подъездным путям промышленных и транспортных предприятий	5300	3400
1-ВМ (0-Т)	Сеть железных дорог колеи 1435 мм, используемая для международных сообщений	4700	3400
0-ВМ (01-Т)	Сеть железных дорог колеи 1520 (1524) мм, основные линии железных дорог колен 1435 мм	4650	3250
02-ВМ(02-Т)	То же	4650	3150
03-ВМ (03-Т)	Сеть железных дорог колеи 1520 (1524) мм, железные дороги колеи 1435 мм европейских стран	4280	3150

2.3
Габарит погрузки, зоны и степени негабаритности

Габаритом погрузки называется предельное, поперечное, перпендикулярное оси пути очертание, в пределах которого должен располагаться груз на открытом подвижном составе, расположенном на прямом горизонтальном участке пути.

Для грузов, размеры которых частично выходят за пределы габарита погрузки, установлены максимальные размеры зоны негабаритности груза.

В зависимости от высоты от уровня головок рельсов, на которой груз выходит за габарит погрузки, установлены три основные зоны негабаритности .В зависимости от выхода груза за габарит погрузки в каждой из зон негабаритности установлены степени негабаритности грузов:

-6 степеней нижней негабаритности;

-6 степеней боковой негабаритности;

-3 степени верхней негабаритности.

Литература

Каменский В.Б.Справочник дорожного мастера и бригадира пути. – Москва: Транспорт, 2014. – С 23 – 33.

Тема 3
Земляное полотно и его конструкции

Земляное полотно железных дорог представляет собой комплекс земляных сооружений в виде насыпей, выемок, водоотводов, обеспечивающих отвод поверхностных и грунтовых вод от земляного полотна, сооружений инженерной защиты земляного полотна от природных геофизических процессов (с учетом специальных мероприятий по повышению устойчивости основания земляного полотна. Типовой нормальный профиль

насыпи и выемки имеет основные элементы. Ширина земляного полотна (в уровне основной площадки) новых железных дорог на прямых участках пути в пределах перегонов принимается по нормам.

Таблица 2- Ширина земляного полотна

Категория железной дороги	Число главных путей	Ширина земляного полотна на прямых участках пути, м, при использовании грунтов	
		глинистых, крупнообломочных с глинистым заполнителем, скальных выветривающихся и легко выветривающихся, песков недренирующих, мелких и пылеватых песков	скальных слабовыветривающихся, крупнообломочных с песчаным заполнителем и песков дренирующих (кроме мелких и пылеватых)
Скоростные магистрали, магистрали с преимущественно пассажирским движением и особогрузонапряженные	2	12,0	12,0
магистрали I	2	11,7	10,7
I и II	1	7,6	6,6
III	1	7,3	6,3

IV	1	7,1	6,2
Подъездные пути	1	6,1-7,1	5,8-6,5

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 12 –14.

Тема 4
Водоотводные сооружения

Для сбора и отвода поверхностных вод от земляного полотна служат *канавы* и *лотки.* При неустойчивых грунтах, а также при большой глубине канав для сокращения объема земляных работ вместо канав устраивают лотки**,** преимущественно железобетонные, каменные, бетонные, а в местностях, богатых лесом, как исключение, – деревянные. Форма их может быть различной: *трапецеидальной, прямоугольной, полукруглой и треугольной.*

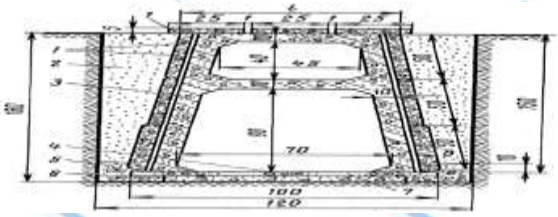


Рисунок 2 – Железобетонный лоток рамного типа: 1 – железобетонные плиты; 2 – заполнение песком; 3 – железобетонные рамы; 4 – цементная смазка; 5 – тощий бетон; 6 – песчано-щебеночная подготовка толщиной 5 см; 7 – тощий бетон; 8 – дренажные отверстия

Перепад представляет собой устройство с одним или несколькими уступами, позволяющими на относительно коротком

расстоянии значительно понизить уровень текущей воды (рис. 3). Та же цель может быть достигнута устройством *быстротока*. В перепадах и быстротоках течение воды достигает больших скоростей, поэтому в конце их сооружают водобойные колодцы и уступы.

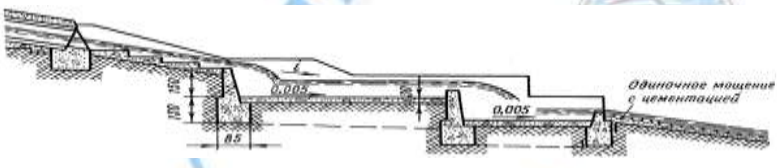


Рисунок 3 – Двухступенчатый перепад с водобойными уступами

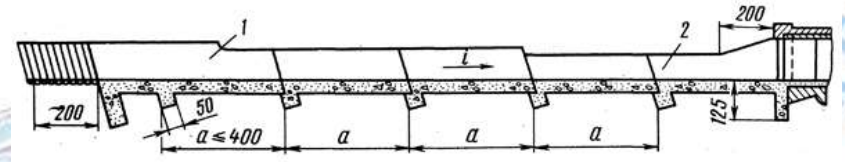


Рисунок 4 – Железобетонный быстроток: 1 – входной участок; 2 – примыкание быстротока к трубе

При большом количестве осадков для облегчения стока на станциях к продольным лоткам укладывают через 25–50 м междушпальные деревянные или железобетонные лотки.

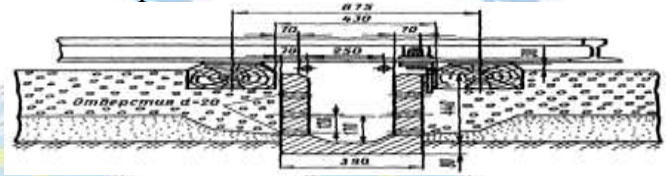


Рисунок 5 – Междушпальный водоотводный лоток на станциях

Сбор и отвод грунтовых вод

Для этого служат открытые *дренажные канавы, лотки, закрытые дренажи траншейного типа, штольни, дренажные колодцы*. Водоотводы для осушения грунтов, понижения уровня

грунтовых вод и отвода их от земляного полотна называются *дренажами.*

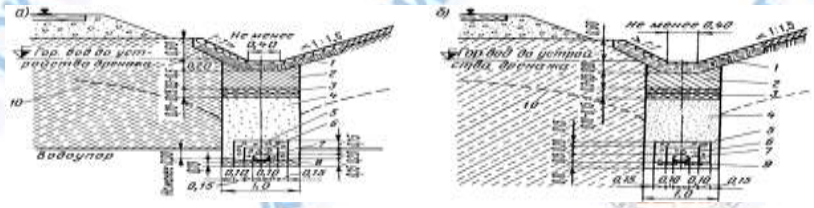


Рисунок 6 – Подкюветный дренаж: 1 – одиночное мощение; 2 – утрамбованный глинистый грунт; 3 – два слоя дерна; 4 – крупнозернистый песок; 5 – щебень или гравий; 6 – щебень или галька; 7 – перфорированная труба; 8 – утрамбованный щебень; 9 – деревянные доски; 10 – кривая депрессии

Для понижения уровня грунтовых вод, залегающих на глубине 6–10 м, устраивают *дренажные галереи* из железобетонных элементов. Для наблюдения за работой и прочистки труб через каждые 70–100 м в трубчатом дренаже и 100–150 м в галерее, а также в местах изменения профиля и плана дренажей устраивают *смотровые колодцы* (рисунок 6).

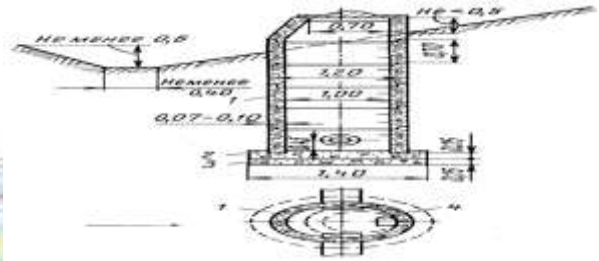


Рисунок 6 – Конструкция сборного железобетонного смотрового колодца: 1 – железобетонные кольца; 2 – бетон; 3 – подготовка из щебня; 4 – лаз в колодец

Для отвода поверхностных вод от земляного полотна предусматривается устройство кюветов, нагорных, водоотводных, забанкетных канав и лотков, а земляному полотну придана трапециидальная форма, обеспечивающая беспрепятственный сток воды с него к водоотводам.

Устройства для отвода грунтовых вод

Они сооружаются для того чтобы предупредить насыщение водой грунтов ЗП. Для этого устраивают *дренажи и дренажные прорези*. Если необходимо пропустить малый водоток устраивают *дюкер*. Два колодца, соединенные внизу трубой, служат как сообщающиеся сосуды для пропуска водотока под рельсовым путем, расположенным в неглубокой выемке, когда обычную трубу невозможно проложить.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 45 – 49.

Тема 5
Укрепление откосов земляного полотна

Для защиты земляного полотна от размывного действия воды, прибоя волн, выдувания грунтов ветром и вредного влияния других атмосферных факторов применяют *засев травой, одерновку, мощение камнем, каменные отсыпи, бетонные, железобетонные и асфальтовые покрытия, древесно-кустарниковые насаждения*. Засев травой – основной вид защиты откосов, выемок и незатопляемых насыпей. Одерновка откосов земляного полотна также обеспечивает достаточное сопротивление размыву.

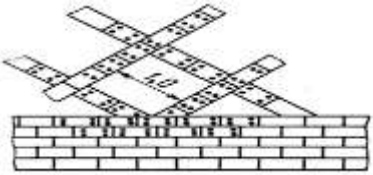


Рисунок 7 – Укрепление откосов одерновкой в клетку

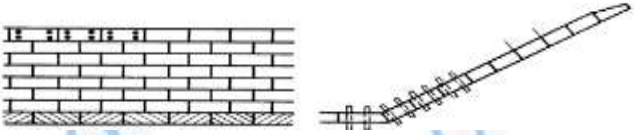


Рисунок 8 – Укрепление откосов сплошной одерновкой

Мощение камнем (крупностью 0,15–0,3 м) бывает одиночное и двойное. Каменные отсыпи применяют для укрепления (в местностях, богатых камнем) подводных частей подтопляемых откосов насыпей.

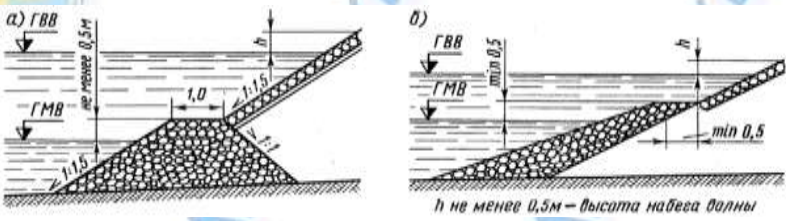


Рисунок 9– Каменные отсыпи, выполненные: *а* – при строительстве насыпи; *б* – в процессе эксплуатации; ГМВ – горизонт меженных вод; ГВВ – горизонт высоких вод

Древесно-кустарниковые насаждения являются хорошим и недорогим видом защиты откосов земляного полотна на поймах рек при скоростях течения воды до 1,5 м/с .Повышают устойчивость насыпей на крутых косогорах и откосов подпорные стены, пригружающие контрбанкеты и контрфорсы , сооружаемые

по индивидуальным проектам в зависимости от гидрологических особенностей каждого объекта. Контрбанкеты желательно отсыпать из камня, щебня, галечника, гравия, песка.

К основным специальным способам укрепления грунтов земляного полотна относят:

-цементацию;
-силикатизацию;
-клинкеризацию;
-электрохимическое закрепление.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 48 – 49.

Тема 6
Деформации земляного полотна

Основные виды деформаций земляного полотна**:**

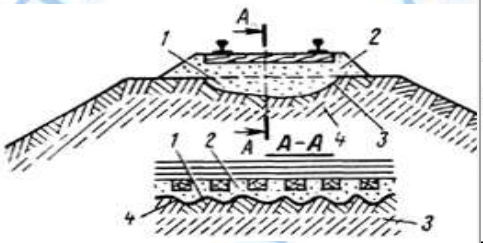
1.деформации основной площадки;
2.пучины;
3.оседания и выпирания;
4.расползания;
5.провалы;
6.оползни и сдвиги;
7.обвалы;
8.осыпи;
9.лавины;
10.размывы и подмывы;
11.повреждения и загромождения.

Деформации основной площадки земляного полотна

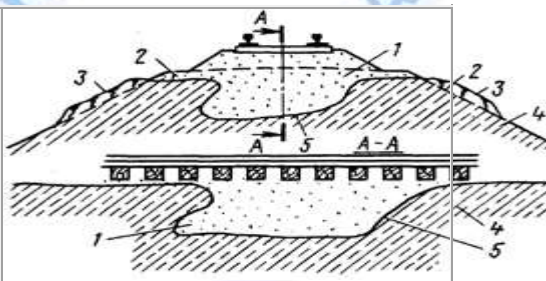
Основные виды деформаций основной площадки земляного полотна:

1.балластные корыта;
2.ложи;

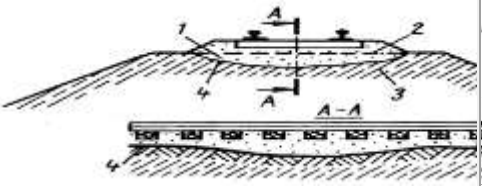
3.мешки;
4.гнезда.



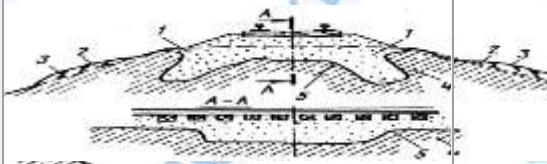
а) Балластное корыто: 1 – корыто; 2 – балластный слой; 3 – глинистый грунт; 4 – контакт балласта и глинистого грунта



б) Балластный мешок: 1 – балластный мешок; 2 – построечный профиль; 3 – выпирание грунта вследствие образования балластного мешка; 4 – глинистый грунт; 5 – контакт балласта с глинистым грунтом



в) Балластное ложе: 1 – ложе; 2 – балластный слой; 3 – глинистый грунт; 4 – контакт балласта и глинистого грунта



г) Балластное гнездо: 1 – балластное гнездо; 2 – построечный профиль; 3 – выпирание грунта вследствие образования балластного гнезда; 4 – глинистый грунт; 5 – контакт балласта с глинистым грунтом

Рисунок 10 – Деформации основной площадки земляного полотна

Пучины

Пучением грунтов называют общее или местное поднятие земной поверхности в результате промерзания грунта и увеличения в объеме замерзающей в нем воды. При неоднородности грунта основной площадки и различных условиях попадания воды высота поднятия грунта по длине пути неодинакова, поэтому на поверхности земляного полотна образуются неровности (бугры, впадины и перепады), называемые пучинами.

Виды пучин:

1.поверхностные (верховые, балластные);

2.грунтовые (коренные).

Рисунок 11– Пучина

Поверхностные пучины (балластные) появляются в начале зимы при замерзании воды в загрязненном балласте и в углублениях основной площадки земляного полотна. Высота этих пучин 2–4 см. Весной обычно появляются весенние *пучинные просадки* вследствие переувлажнения и резкого понижения несущей способности оттаивающих грунтов. Грунтовые пучины образуются при замерзании в пучащих грунтах воды, не только имевшейся к началу зимы в зоне промерзания, но и воды, поступающей из ниже лежащих талых слоев грунта в течение всего периода промерзания. Они появляются после поверхностных пучин при более глубоком промерзании грунта и достигают высоты 100–200 мм.

Другие виды деформаций земляного полотна

Оседания земляного полотна происходят или вследствие уплотнения грунта основания под нагрузкой от массы насыпи и проходящих поездов, или из-за выпирания грунта из-под основания насыпи (рисунок 12). В первом случае просадки пути исправляют подъемкой на балласт в течение всего периода

уплотнения. Во втором случае отсыпают пригрузочные бермы, препятствующие выпиранию грунта. Если недостаточная несущая способность основания вызвала высокой влажностью грунта, то принимаются меры к его осушению. Просадки могут возникать также над горными выработками из-за деформации крепления шахт и штолен.

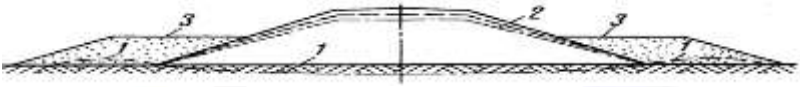


Рисунок 12 – Оседание насыпи: 1 – выпирание слабых грунтов в основании; 2 – недостаточное уплотнение грунта (основание насыпи неизменно); 3 – пригружающие присыпки грунта или камня

Провалы насыпей случаются вследствие разрыва торфяной корки на болотах (рисунок 13), а также из-за разрыва кровли над горными выработками. При восстановлении разрушенной насыпи принимаются меры для ее стабилизации или трасса переносится в обход провала. Чтобы избежать провалов земляного полотна, пустоты от шахтных выработок или карстовые воронки закладывают породой или дренирующим грунтом.

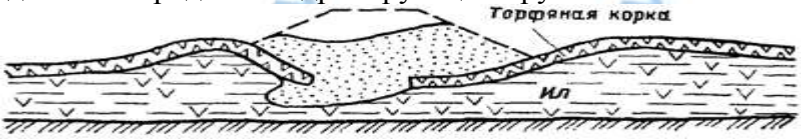


Рисунок 13 – Провал насыпи

Оползни – это перемещения грунта по грунту без падения или опрокидывания смещающихся масс.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 51 – 55.

Тема 7
Искусственные сооружения

К нижнему строению пути кроме земляного полотна относятся искусственные сооружения — *мосты, путепроводы, эстакады, виадуки, тоннели, трубы*. Наиболее распространенными на железнодорожном транспорте искусственными сооружениями являются *мосты и трубы*. Они устраиваются при пересечении железными дорогами рек, каналов, ручьев, оврагов. Если дорога проходит через горные хребты, то вместо глубоких выемок экономичнее построить *тоннели.* В местах пересечений железных и автомобильных дорог на разных уровнях устраивают *путепроводы* (рисунок 14); *эстакады* (рисунок 15), применяемые вместо насыпи на городской территории или на подходах к большим мостам; *виадуки* (рисунок 16)— при пересечении глубоких оврагов, ущелий или суходолов; *трубы*, укладываемые под насыпями на небольших водотоках и суходолах для пропуска ливневых и снеговых вод (рисунок 17).

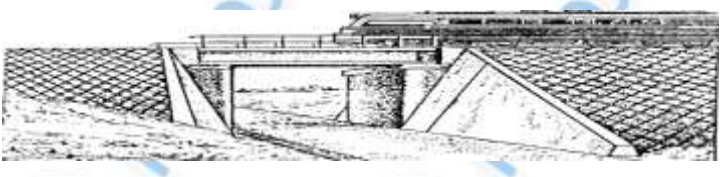


Рисунок 14 – Путепровод

Рисунок 15 – Эстакада

Рисунок 16 – Виадук

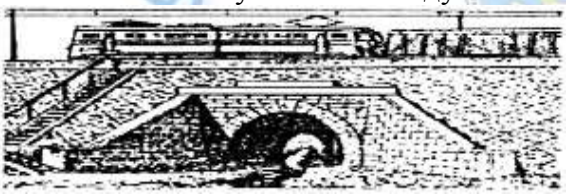


Рисунок 17 – Труба

Мосты бывают металлические, железобетонные, бетонные, каменные и деревянные. Мост состоит из опор и пролетных строений. На судоходных реках для пропуска судов строят *разводные* или *подъемные мосты*. Береговые опоры моста называются устоями, а промежуточные — русловыми опорами, или быками. К устоям примыкает земляное полотно, которое заканчивается конусами, отсыпаемыми с боков устоев. Поверхность конусов тщательно укрепляют от размыва. Промежуточными опорами мост разделяется на пролеты; в зависимости от их количества мосты бывают одно- и многопролетные. Нижняя часть опор, находящаяся в грунте, называется фундаментом. Передняя стенка устоев и верх быков перекрываются подферменной плитой, на которую устанавливают подферменники, служащие основанием для опорных частей. К опорной плите устоя примыкает вертикальная стена, называемая шкафной стенкой.

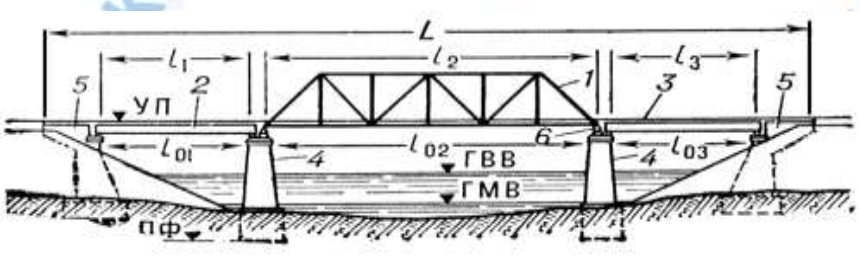


Рисунок 18 – Устройство моста

Участки пути, примыкающие к мосту, называются подходами. По длине мосты делятся на малые — до 25 м, средние — от 25 до 100 м, большие — свыше 100 м и внеклассные — более 500 м. По числу путей мосты бывают одно-, двух- и многопутные. В зависимости от характера передачи давления от пролетного строения на опоры и конструкции пролетных строений мосты делятся на *балочные, арочные, рамные и висячие.* У балочных мостов вертикальная нагрузка от пролетного строения передается на опоры вертикально. У арочных мостов такая нагрузка действует на опоры вертикально и горизонтально. Для противодействия горизонтальному давлению (распору) в арочных мостах делают массивные опоры, как правило, из бетона или железобетона. Арочные металлические мосты применяются для перекрытия больших пролетов. У рамных мостов пролетные строения и опоры составляют жесткую раму; вертикальная нагрузка на такой мост действует на опоры в виде вертикальных и горизонтальных давлений. Такие мосты применяют обычно в качестве путепроводов и эстакад. У висячих мостов пролетное строение подвешивается на мощных цепях; эти мосты строят главным образом на автомобильных дорогах (рисунок 19). В зависимости от расположения пути относительно пролетного строения по высоте различают *мосты с ездой поверху (а), понизу (б) и посередине (в)* (рисунок 20). Пролетные строения применяют, главным образом, типовые балочные со сплошными стенками или сквозными фермами. Первые из них просты по конструкции и удобны в

эксплуатации. В большинстве случаев они бывают с ездой поверху. Эти пролетные строения состоят из двух главных балок, в состав каждой из которых входят стенки, пояса и связи между балками.

Рисунок 19 – Висячий мост

Балочные пролетные строения со сквозными фермами в качестве основных несущих элементов две главные фермы, состоящие из верхних и нижних поясов. Пояса соединены между собой раскосами, подвесками, стойками. Главные фермы соединены связями — верхними и нижними. Пролетные строения опираются на устои и быки через шарнирные опорные части. Под одним концом пролетного строения они закреплены наглухо, а под другим — подвижно. Подвижные опорные части при помощи катков позволяют концам ферм (балок) перемещаться в продольном направлении при изменении их длины под поездной нагрузкой и при изменении температуры воздуха.

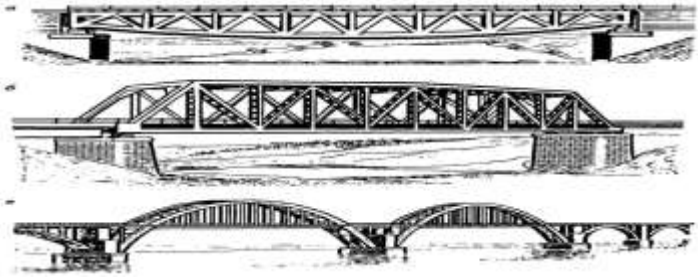


Рисунок 20 – Мосты: с ездой поверху (а), понизу (6) и ездой посередине (в)

Водопропускные трубы под железнодорожными насыпями составляют половину всех искусственных сооружений. Область

применения труб — малые водотоки, действующие периодически, при высоте насыпи не менее 2 м. Целесообразность строительства трубы или малого моста решается сравнением вариантов. Трубы бывают одно-и многоочковые (с одним или несколькими входными отверстиями), с диаметром от 1 до 6 м, по материалу — каменные, бетонные, железобетонные, металлические; по форме поперечного сечения — круглые, сводчатые, прямоугольные. Для независимой осадки середины и концов под действием неравномерной нагрузки от насыпи и поездов труба строится из отдельных звеньев длиной от 1 до 6 м, разделенных деформационными швами, что предохраняет ее от разрушения. Для плавного ввода и отвода воды, а также для защиты откосов насыпи от размыва у концов трубы устраивают оголовки. В горной местности строительство *тоннелей* (рисунок 21) обходится дешевле, чем возведение очень высоких насыпей, виадуков, глубоких выемок или длинных обходов.

Рисунок 21 – Тоннель

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 50 – 56.

Тема 8
Назначение и классификация железнодорожных переездов

Для пересечения в одном уровне железных дорог с автомобильными, городскими и другими видами дорог и пропуска

через железнодорожные пути городского, автомобильного и гужевого транспорта, сельскохозяйственных, строительно-дорожных и других самоходных машин, прогона скота, а также прохода пешеходов сооружают *железнодорожные переезды*. Проезд транспортных средств и самоходных машин, а также прогон скота через пути в неустановленных местах запрещены; обязанность следить за выполнением этого требования возложена на работников железнодорожного транспорта. *Обязанность дежурного по переезду* – обеспечение безопасного движения поездов и автомобильного транспорта на переезде. Он должен своевременно открывать и закрывать переезд, подавать установленные сигналы, наблюдать за состоянием проходящих поездов и в случае обнаружения неисправностей, угрожающих безопасности движения, принимать меры к их остановке. Все охраняемые переезды должны иметь прямую телефонную связь с ближайшей станцией или постом (на участках с диспетчерской централизацией – с дежурным поездным диспетчером) или радиосвязь. Движение через железнодорожный переезд громоздких транспортных средств, сельскохозяйственных, дорожных, строительных, тихоходных и других машин и механизмов, провоз особо тяжелых грузов (крупное заводское оборудование, мощные трансформаторы, мостовые фермы и так далее) допускаются в каждом отдельном случае лишь с разрешения соответствующих лиц и под наблюдением дорожного мастера или бригадира пути, а на электрифицированных участках при высоте перевозимого груза более 4,5 м и в присутствии представителя дистанции контактной сети.

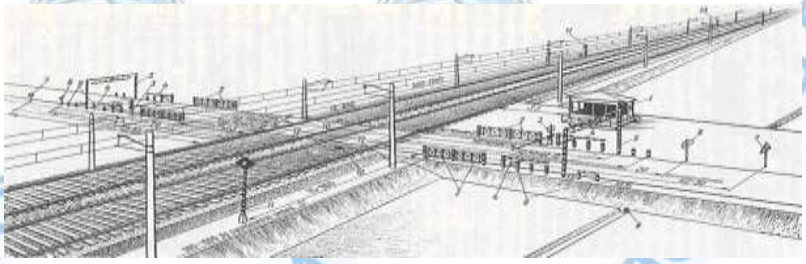


Рисунок 22 – Общий вид охраняемого железнодорожного переезда: 1 – переездный пост; 2 – перила (ограды); 3 – автоматический шлагбаум; 4 – запасные шлагбаумы (ручные); 5 – габаритные ворота; 6 – предупредительный знак «Берегись поезда»; 7 – дорожный знак «Железнодорожный переезд со шлагбаумом»; 8 – водопропускная труба; 9 – столбики; 10 – трубки для установки переносных красных сигналов; 11 – заградительный светофор; 12 – железобетонные плиты настила; 13 – сигнальный знак «С»

Важное значение имеет оборудование железнодорожных переездов заградительными *светофорами* (рисунок 23), которые устанавливают с правой стороны железнодорожного пути на расстоянии не менее 15 м и не более 800 м от переезда. *Красный огонь* на них включают нажатием кнопки в случае, если на переезде возникло препятствие для движения поездов. В качестве заградительных могут быть использованы *входные, выходные, проходные и маршрутные светофоры,* расположенные на том же расстоянии от переезда, если обеспечена видимость переезда с места их установки.

Рисунок 23 – Заградительный светофор

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 84 – 85.

Тема 9
Путевые и сигнальные знаки

Путевые знаки предназначены для обозначения на пути определенного места (границ километров, пикетов, начала и конца кривых). Они необходимы работникам пути и локомотивным бригадам, чтобы точно указать или найти нужные места. *Километровые знаки* (рисунок 24,а) устанавливают с правой стороны по счету километров не ближе 3100 мм, а в выемках (кроме скальных) и на выходах из них – не ближе 5700 мм от оси крайнего пути. Такое расстояние определено условиями работы путевых стругов. *Пикетные знаки* (рисунок 24 *б*) устанавливают между километровыми знаками через каждые 100 м. *Уклоноуказательные знаки* (рисунок 24, *в*) устанавливают в точках переломов продольного профиля с правой стороны пути по счету километров не ближе 3100 мм от оси крайнего пути. *Знаки наивысшего горизонта вод и максимальной высоты волны* (рисунок 24, *г*) устанавливают в местах разлива рек у полотна железной дороги. На них указываются от нижней линии кольца расстояния в м: верхнее – до наивысшего уровня волн, а нижнее – до наивысшего горизонта вод. *Знаки начала и конца круговых кривых* устанавливают как справа, так и слева от пути, в зависимости от расположения угла поворота линии, на расстоянии не ближе 3100 мм от оси пути против начала (НКК) и конца (ККК) круговых кривых. К путевым относят также знаки «Ось пассажирского здания», «Номер стрелочного перевода», а также знаки на линейных путевых зданиях.

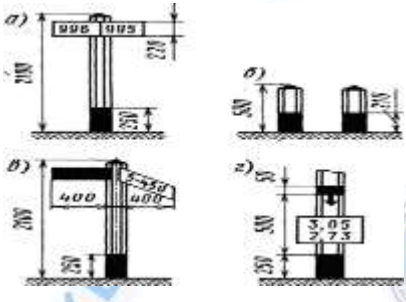


Рисунок 24 – Путевые знаки: *а* – километровый; *б* – пикетный; *в* – уклоноуказательный; *г* – знак наивысшего горизонта вод и максимальной высоты волны

Постоянные сигнальные знаки Газ и Нефть (рисунок 25а, б) устанавливаются в местах пересечения железнодорожных путей с нефтегазопродуктопроводами непосредственно на опорах контактной сети или отдельных столбах и указывают на необходимость следования к месту пересечения с повышенным вниманием **(**бдительностью).

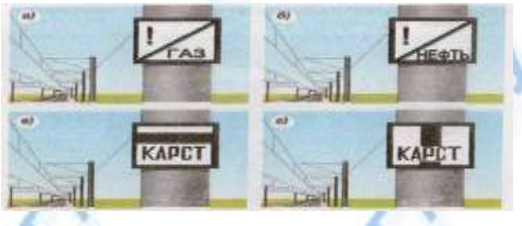


Рисунок 25 а, б – Постоянные сигнальные знаки Газ и Нефть

Постоянные сигнальные знаки Начало карстоопасного участка и Конец карстоопасного участка (рисунок 25 *в, г)* устанавливаются в местах прохождения железнодорожных путей в закарстованных зонах непосредственно на опорах контактной спи или отдельных столбах и указывают на проследование огражденного участка с повышенным вниманием (бдительностью).

Постоянные сигнальные знаки Начало торможения (рисунок 26, а) и Конец торможения (рисунок 26, б) указывают машинисту локомотива места проверки действия автотормозов в пути следования.

Рисунок 26 а, б – Постоянные сигнальные знаки Начало торможения и Конец торможения

Постоянный сигнальный знак Поднять токоприемник **с** отражателями на нем устанавливается за воздушным промежутком в направлении движения (рис. 27,б).

Рисунок 27 а, б – Постоянные сигнальные знаки Поднять токоприемник и Опустить токоприемник

Опоры контактной сети, ограничивающие воздушные промежутки, должны иметь отличительным знак чередующиеся четыре черные и три белые горизонтальные полосы. Первая опора по направлению движения поезда, кроме того, дополнительно обозначается вертикальной черной полосой (рисунок 28, а).

Остановка электроподвижного состава с поднятыми токоприемниками между этими опорами (знаками) запрещается. *Предельные столбики* указывают место, далее которого на пути нельзя устанавливать подвижной состав в направлении стрелочного перевода или глухого пересечения (рисунок 29 а, б).

Рисунок 29 а, б – Предельные столбики

Знак Граница станции (рисунок 31) указывает границу станции на двухпутных и многопутных участках. Надпись на знаке должна быть с обеих сторон. Постоянные сигнальные знаки Начало опасного места (рисунок 31, а) и Конец опасного места (рисунок 31,б) с отражателями на них указывают границы участка, требующего проследования его поездами с уменьшенной скоростью. Сигнальный знак Конец опасного места помещается на обратной стороне знака Начало опасного места.

Рисунок 31 а, б – Граница станции; Начало опасного места и Конец опасного места

Диском желтого цвета (рисунок 32, а) подается сигнал – разрешается движение с уменьшением скорости и готовностью проследовать опасное место, огражденное сигнальными знаками Начало опасного места и Конец опасного места, со скоростью,

установленной владельцем инфраструктуры или владельцем железнодорожных путей необщего пользования.

Диском зеленого цвета (рисунок 32 б) – поезд проследовал опасное место. На однопутных участках машинист видит такой сигнал с левой стороны по направлению движения.

а) б)

Рисунок 32 а, б – Диск желтого цвета и Диск зеленого цвета

Предупредительные сигнальные знаки: знак С подача свистка устанавливается перед тоннелями, мостами, железнодорожными переездами и т.п. (рисунок 33, а). Остановка локомотива (рисунок 33,б) устанавливается в местах, определяемых комиссией, назначаемой начальником отделения железной дороги, а при отсутствии в составе железной дороги отделений железной дороги главным инженером железной дороги.

Рисунок 33 а, б – знак С и Остановка локомотива

Предупредительные сигнальные знаки с отражателями устанавливаются на электрифицированных участках: Отключить ток (рисунок 34, а) перед нейтральной вставкой; Включить ток на электровозе (рисунок 34,б); Включить ток на электропоезде (рисунок 34, в) – за нейтральной вставкой.

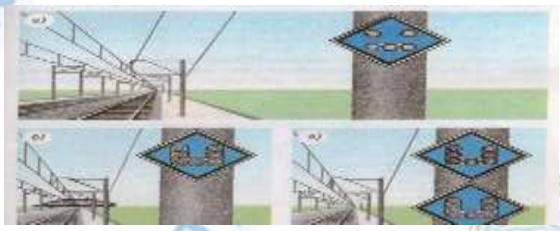


Рисунок 34а, б, в – Отключить ток и Включить ток на электровозе

Знак Конец контактной подвески (рисунок 35, а) устанавливается на контактной сети в местах, где оканчивается рабочая зона контактного провода. *Знак Остановки первого вагона* (рисунок 35,б) устанавливается на пассажирских платформах, где обращаются моторвагонные поезда.

Рисунок 35 а, б – Конец контактной подвески и Остановки первого вагона

Переносными сигналами предъявляются требования: (рисунок 36 а, б) *прямоугольный щит красного цвета* (или красный флаг на шесте) днем и *красный огонь фонаря* на шесте ночью - стой! Запрещается проезжать сигнал.

Рисунок 36 а, б – прямоугольный щит красного цвета и красный огонь фонаря

Квадратный щит желтого цвета днем и ночью (рисунок 37, а) при расположении опасного места: на перегоне – разрешается движение с уменьшением скорости, впереди опасное место, требующее остановки или проследования с уменьшенной скоростью на остальных станционных железнодорожных путях - разрешается проследование сигнала со скоростью, указанной в предупреждении, а при отсутствии его - на железнодорожных путях общего пользования со скоростью не более 25 км/ч, а на железнодорожных путях необщего пользования - со скоростью не более 15 км/ч. Обратная сторона квадратного щита (зеленого цвета) днем и ночью (рисунок 37, б) на перегоне и на главном железнодорожном пути железнодорожной станции указывает на то, что машинист поезда имеет право повысить скорость до установленной после проследования опасного места всем составом.

а) б)

Рисунок 37 а, б – Щит желтого цвета и Щит зеленого цвета

Конец опасного места (рисунок 38, а), со скоростью, указанной в предупреждении, а при отсутствии предупреждения на железнодорожных путях общего пользования - со скоростью не более 25 км/ч. Сигнальный знак «Конец опасного места» помещается на обратной стороне знака Начало опасного места (рисунок 38 а, б).

а) б)

Рисунок 38 а, б – Конец опасного места и Начало опасного места

Сигнальный знакам С – подача свистка, которые устанавливаются у железнодорожного пути, где производятся работы, а также у каждого смежного главного железнодорожного пути (рисунок 39).

Рисунок 39 - знак С

На перегонах, где обращаются поезда со скоростью до 120 км/ч более сигнальные знаки С устанавливаются на расстоянии 500 - 1500 м от границ участка работ, а более 120 км/ч, переносные сигнальные знаки С устанавливаются на расстоянии 800 - 1500 м от границ участка работ.

Временные сигнальные знаки.

Рисунок 40 а, б, в - Подготовиться к опусканию токоприемника; Опустить токоприемник; Поднять токоприемник

На участках, где работают снегоочистители, устанавливаются временные сигнальные знаки:

Рисунок 41 а, б, в – Поднять нож, закрыть крылья; Опустить нож, открыть крылья

Литература

Правила технической зксплуатации на железнодорожном транспорте. – ОАО «РЖД», 2014. – С 253.

Тема 10
Верхнее строение пути железной дороги

Общие положения

Верхнее строение пути является единой комплексной конструкцией, состоящей из рельсов, скреплений с противоугонами, рельсовых опор (чаще всего в виде шпал), балласта, мостового полотна, стрелочных переводов, башмакосбрасывателей и других специальных устройств. *Верхнее строение пути* (далее ВСП) предназначено для восприятия нагрузок от подвижного состава, передачи их на земляное полотно и искусственные сооружения, а также для направления движения подвижного состава. Конструкция ВСП должна быть прочной, устойчивой, стабильной, износостойкой, экономной, обеспечивать безопасное и плавное движение поездов с установленными скоростями.

Тема 10.1
Рельсы и рельсовые скрепления

Назначение рельсов — создать поверхности с наименьшими сопротивлениями для качения колес подвижного состава, непосредственно воспринимать и упруго передавать нагрузки от колес на шпалы и брусья, направлять движение колес подвижного

состава, проводить сигнальный и обратный тяговый ток на участках с автоблокировкой и электрической тягой. К рельсам предъявляются *следующие требования:* они должны быть прочными, долговечными, износостойкими, нехрупкими, так как воспринимают ударно-динамическую нагрузку. Их изготавливают из мартеновской стали с содержанием углерода от 0,71 до 0,82 %. Для увеличения прочности рельсы подвергают термической обработке (объемной закалке). *Основные типы рельсов* — Р-75, Р-65, Р-50 (рисунок 24). Буква «Р» обозначает рельс, а число — округленную массу — килограмм на погонный метр (таблица 3).

Рисунок 42 – Поперечные профили рельсов

Таблица 3 – Характеристика рельсов

Тип Рельсов	Масса, кг/м	Размеры, мм			
		Высота Рельса	Ширина подошвы	Ширина головки	Толщина Шейки
Р-50	51,67	152	132	72	16
Р-65	64,72	180	150	75	18
Р-75	74,41	192	150	75	20

На второстепенных линиях, подъездных и станционных путях встречаются рельсы более легких типов, например Р-43. Новые рельсы могут быть стандартной длины 25 м и укороченные на 80 и 160 мм. Кроме того, есть рельсы длиной 12,5 м и укороченные длиной 12,46; 12,42 и 12,38 м. Укороченные рельсы применяются для укладки по внутренней нити в кривых, так как она по длине короче наружной нити. *Рельсовые скрепления* разделяют на стыковые и промежуточные. *Стыковые скрепления* прочно соединяют рельсы в непрерывную нить. Места соединения называют рельсовыми стыками. Концы рельсов перекрываются

накладками, которые через имеющиеся отверстия стягивают болтами.

Промежуточные рельсовые скрепления служат для прочного соединения рельсов со шпалами и брусьями, чтобы исключить поперечное и продольное перемещение и опрокидывание рельсовых нитей колесами подвижного состава. Эти скрепления подразделяются на *костыльные* и *клеммные*. Для пути на деревянных шпалах применяют оба вида скреплений. Типовым скреплением является *костыльное (смешанное) скрепление* ДО с пятью костылями . Из *клеммных скреплений* для пути с деревянными шпалами применяются раздельное скрепление КД с жесткими клеммами и пружинное скрепление Д4, в котором сами клеммы являются листовыми *пружинами*. Для пути с железобетонными шпалами применяют *клеммные скрепления* типов КБ, КБ-65 с прутковой клеммой, ЖБР-65, БПУ.

Рисунок 43 – Промежуточное смешанное скрепление для деревянных шпал: 1 — прокладки; 2 — костыль обшивочный; 3 — костыль основной; 4 — противоугон пружинный

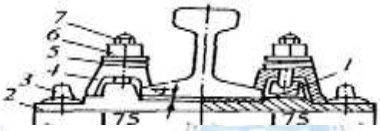


Рисунок 44– Промежуточное раздельное скрепление для деревянных шпал:1 — прокладка; 2—подкладка; 3—шуруп; 4 — клемма; 5 — двухвитковая шайба; 6—гайка; 7— клеммный болт

Рисунок 45 – Упругое раздельное скрепление Д4 для деревянных шпал: 1 — нашпальная упругая прокладка; 2 — двухвитковая пружинная шайба; 3 — шуруп; 4 — подрельсовая упругая прокладка; 5 — гайка; 6 — клеммный болт; 7 — пружинная клемма; 8— подкладка

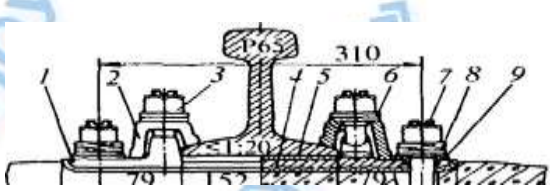


Рисунок 46 – Раздельное клеммно-болтовое скрепление для железобетонных шпал; 1 — подкладка; 2 — клемма; 3 — гайка; 4— прокладка под подкладку; 5 — прокладка под подошву рельса; 6, 8— шайбы; 7 — закладной болт; 9 — втулка изоляционная

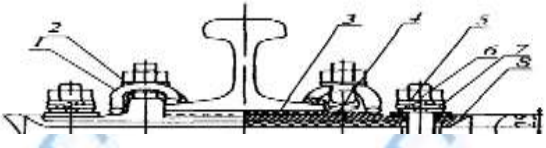


Рисунок 47 – Скрепление КБ-65 с прутковой клеммой: 1 — клемма; 2 — шайба; 3, 8 — прокладки; 4 — подкладка; 5 — двухвитковая шайба; б — изолирующая втулка; 7 — скоба для изолирующей втулки

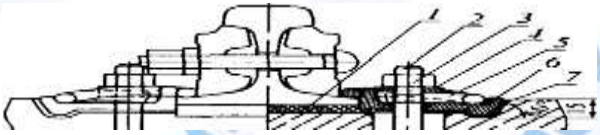


Рисунок 48 – Скрепление ЖБР-65:1— прокладка ЖБР; 2—болт; 3 — гайка; 4— скоба; 5 — пружинная клемма ЖБР; б — упорная скоба; 7 — упругая прокладка

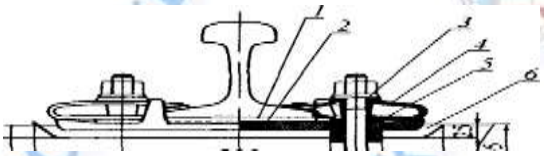


Рисунок 49 – Скрепление БГ1У: 1 — прокладка; 2 — подкладка БПУ-65; 3—изолирующая втулка; 4—клемма; 5 — уплотнительная втулка; б — прокладка

Тема 10.2

Шпалы

Шпалы служат опорами для рельсов. Главное назначение шпал — передавать давление от рельсов на балласт, обеспечивать постоянство ширины колеи и устойчивость рельсового пути. Шпалы бывают *деревянные* и *железобетонные*.

Деревянные шпалы

Их изготовляют из сосны, ели, пихты, лиственницы, кедра и березы, причем лучшими являются сосновые шпалы. В путь их укладывают только после пропитки масляными антисептиками. По форме поперечного сечения деревянные шпалы подразделяются на три вида: *обрезные, полуобрезные* и *необрезные* (рисунок 30 а, б, в).

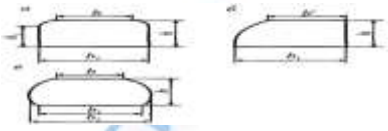


Рисунок 50 – Поперечное сечение деревянных обрезных (я), полуобрезных (б) и необрезных (в) шпал

Таблица 4. – Размеры деревянных шпал, мм

Тип шпал	Толщина *h*	Ширина *Ь*	Длина *1*
I	180	250	2750
II	160	230	2750
III	150	230	2750

Достоинством деревянных шпал является то, что они упруги, легко обрабатываются, неэлектропроводны, устойчивы в балласте. В то же время деревянные шпалы стали очень дефицитными и дорогими, срок службы небольшой, они выходят из строя из-за износа, трещин и гниения. *Переводные деревянные брусья* бывают обрезные и необрезные трех типов. *Длина переводных брусьев* должна быть от 3,0 до 5,5 м с градацией 0,25 м. Они изготавливаются комплектами в зависимости от назначения путей, типа рельсов и марки стрелочных переводов. Перед укладкой переводные брусья пропитываются также масляным антисептиком. *Мостовые брусья* имеют прямоугольную форму поперечного сечения размером 200 х 240 мм и 220 х 260 мм, *длина этих брусьев* 3250 мм; пропитка обязательна.

Железобетонные шпалы

Железобетонные шпалы имеют одинаковые размеры (рисунок 31), что положительно сказывается на плавности движения поездов, они не боятся воды, солнца, мороза и не гниют. Срок их службы предположительно 40—50 лет. Для уменьшения

жесткости пути и электропроводности шпал под металлические подкладки и под рельсы укладывают резиновые упругие прокладки, а скрепления рельсов с железобетонными шпалами дополняются электроизолирующими деталями. Для бесстыкового пути, как правило, применяют железобетонные шпалы, укладывая их только на щебеночный или асбестовый балласт. В настоящее время для ширины колеи 1520 мм серийно выпускают железобетонные шпалы типов Ш-1-1, Ш-2-1, Ш-2-2, что обозначает: Ш — шпала железобетонная, 1-1 — под скрепления типа КБ, 2-1, 2-2 — под другие скрепления. *Длина шпалы* 2700 мм, масса — 270 кг.

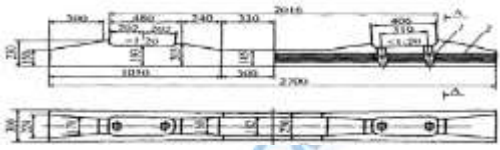


Рисунок 51– Железобетонная шпала типа Ш1-1:1 — закладная шайба; 2—арматура

Тема 10.3
Балластный слой

Балластный слой (балластная призма) распределяет нагрузки на основную площадку земляного полотна, оказывает сопротивление боковым и продольным смещениям шпал, смягчает удары подвижного состава, отводит воду от колеи, создает возможность выправки пути. Материал для балласта должен быть прочным, не дробиться, быть упругим летом и зимой, должен хорошо пропускать воду, не должен пылить, выдуваться ветром, вымываться водой. В качестве балласта применяют щебень из твердых горных пород, из дробленых валунов и гальки — это лучшие балластные материалы. Размеры щебенок от 25 до 60 мм. Реже применяют гравийный, гравийно-песчаный, песчаный балласт, ракушку и металлургические шлаки.

Таблица 5 – Размеры балластной призмы, см

Класс пути	Толщина слоя балласта в рельсовой зоне (в кривых — по внутренней нити) без учета песчаной подушки	Ширина плеча призмы	Толщина песчаной подушки	Наименьшая ширина обочины земляного полотна
11,2	35/40	40/45	20	50
3	25/30	35/40	20	45
4	20/25	25/35	20	40
5	15	20/25	15	40

В числителе указаны значения для звеньевого пути при деревянных шпалах; в знаменателе — для бесстыкового пути при железобетонных шпалах. Плечо балластной призмы — это ширина балласта поверху за торцами шпал.

Тема 10.4
Соединения и пересечения путей

Основными видами соединений и пересечений являются *съезд*, соединяющий два пути; *стрелочная улица*, соединяющая ряд параллельных путей; *петля* и *треугольник* для поворота подвижного состава. Основными видами пересечений являются *глухое пересечение под прямым* или *острым углом* и *сплетение путей*. Указанные соединения и пересечения осуществляются при помощи стрелочных переводов и глухих пересечений.

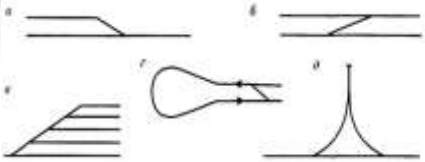


Рисунок 52 – Соединение двух путей в один (а); съезд (б); стрелочная улица (в); петля (г); угольник (д)

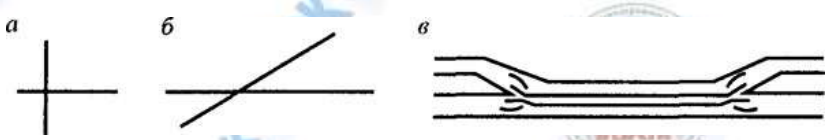


Рисунок 53 – Глухое пересечение путей (в осях путей): под прямым углом (а), под острым углом (б) и сцепление путей (в).

Обыкновенный стрелочный перевод железной дороги

Этот перевод состоит из следующих составных частей (рисунок 34): *стрелки с* переводным механизмом (I), соединительных путей (II), *крестовины с контррельсами* (III), *комплекта переводных брусьев* или *плит* (I, II).

Рисунок 54 – Основные элементы одиночного обыкновенного стрелочного перевода: 1 — флюгарочный брус; 2 — соединительная тяга; 3, 9— рамные рельсы; 4— остряк; 5— упорная нить переводной кривой; 6— контррельс; 7— крестовина; 8— переводные брусья; 10— переводной механизм

Основной характеристикой перевода являются его тип и марка. Тип перевода определяется типом рельсов, из которых он изготовлен (Р-50, Р-65, Р-75).*Стрелка* состоит из двух рамных

рельсов, двух остряков, двух комплектов корневого крепления остряков, переводного механизма, опорных, упорных и крепежных деталей. *Соединительные пути* представляют собой прямолинейный и криволинейный отрезки пути, соединяющие стрелку с *крестовинной частью*.

Литература

Э.В. Воробьев Учебное пособие бригадиру пути. – Москва: Маршрут, 2015. – С 91 – 102.

Тема 11
Устройство тепловоза

По *конструкции тепловозы* подразделяют на одно-, двух- и многосекционные. Магистральные односекционные тепловозы для управления имеют две кабины машиниста; двухсекционные—по одной кабине в каждой секции. Все оборудование тепловоза можно разделить на две основные части: механическое и электрическое.

Механическое оборудование тепловозов

К механическому оборудованию относятся: дизель, экипажная часть и вспомогательное оборудование. На тепловозах в качестве первичного источника энергии используются высокоэкономичные двигатели внутреннего сгорания — дизели мощностью до 6000 л.с. *Экипажная часть* состоит из ряда узлов, основными из которых являются рама тепловоза с кузовом, тележки с колесными парами, буксами и рессорным подвешиванием.

Пневматическое оборудование тепловоза

Пневматическое оборудование тепловоза состоит из компрессора, установленного в кузове и нагнетающего воздух в воздушные резервуары, воздухопроводов тормозной магистрали, воздушной системы, обслуживающей воздухом аппараты управления, песочницы, свистка и тифона. Для управления

тормозами тепловоза и поезда в кабине машиниста имеются краны машиниста.

Электрическое оборудование тепловоза

Электрическое оборудование тепловоза с электрической передачей включает в себя тяговый генератор, вспомогательные электрические машины, аккумуляторную батарею, тяговые двигатели, электрическую аппаратуру управления, контроллер машиниста, реверсор, силовые и вспомогательные цепи, а также цепи управления. *Тяговый электрический генератор* соединен с дизелем муфтой и при работающем дизеле преобразовывает механическую энергию в электрическую, направляемую к тяговым двигателям. *Вспомогательный генератор* предназначен для зарядки аккумуляторной батареи и питания электрических цепей низкого напряжения. *Аккумуляторная батарея* служит для питания цепей освещения и управления тепловоза при неработающем дизеле, а также генератора в период пуска дизеля. *Тяговый электродвигатель* предназначен для приведения в движение колесных пар через зубчатую передачу. *Электрическая аппаратура*, с помощью которой осуществляется управление агрегатами тепловоза, размещается в кабине машиниста и кузове (рисунок 35).*Контроллер машиниста* предназначен для дистанционного включения и выключения в соответствующей последовательности реле, контакторов и других аппаратов силовых электрических цепей, изменяя тем самым силу тяги и скорость движения тепловоза. Контроллер машиниста установлен в кабине управления тепловозом, имеет главную и реверсивную рукоятки. *Главная рукоятка* может иметь до 16 ходовых позиций. *Реверсивная рукоятка* необходима для переключения обмоток возбуждения тяговых двигателей с целью изменения направления движения. Рукоятка имеет три рабочих положения; «Вперед», «Нулевое» и «Назад». Если реверсивную рукоятку снять, то тепловоз нельзя привести в движение. В кабине машиниста также расположена и другая аппаратура, обеспечивающая безопасность движения.

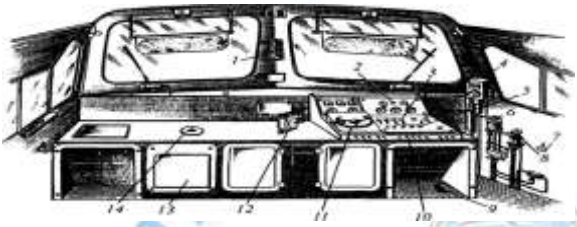


Рисунок 55– Внутренний вид кабины управления тепловоза 2ТЭ10В: 1 — локомотивный светофор; 2 — кнопка аварийной остановки дизеля; 3 — сигнальная лампа; 4 — скоростемер; 5 — кнопки пуска дизелей; 6 — кран машиниста; 7 — ручной тифон; 8 — кран вспомогательного тормоза; 9 — педаль песочницы; 10 — тумблеры; 11 — штурвал контроллера; 12 — пульт радиостанции; 13 — бытовой холодильник; 14— электроплитка

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. - Москва: МПС России, 2014. – С 122 — 132.

Тема 12
Электропоезда и дизельные поезда

12.1
Электропоезда

Электропоезда предназначены для перевозки пассажиров в пригородном и межобластном сообщении на электрифицированных линиях железных дорог, а также и на внутригородских железных дорогах. Электрическую энергию они получают, как электровозы, от контактной сети постоянного или переменного тока. Мощность моторвагона рассчитана на передвижение с одним или двумя прицепными вагонами. В зависимости от размера пассажиропотоков электропоезда формируются из 4, 6, 8, 10, 12, и 14 вагонов. На пригородных

линиях, электрифицированных на постоянном токе, используются электропоезда серий ЭР1, ЭР2, ЭР22, ЭР2Т, ЭР2Р, ЭД4М, ЭД6. повышенной комфортности ЭД4 МК «Экспресс» имеет вагоны I, II и III классов. На линиях переменного тока эксплуатируются электропоезда серий ЭР9, ЭР9П, ЭР9М, ЭД9Т.

Тема 12.2
Дизельные поезда

Дизельные поезда предназначены для перевозки пассажиров в пригородном и местном сообщении на не электрифицированных участках железных дорог. Обычно дизель-поезд состоит из одной или двух секций, каждая из которых имеет моторные и прицепные вагоны. На наших железных дорогах эксплуатируются дизель-поезда, составленные из двух головных вагонов, между которыми размещаются четыре прицепных вагона.В моторном вагоне расположена кабина машиниста, силовая установка с вспомогательным оборудованием и салон для пассажиров. Силовая установка состоит из двигателя внутреннего сгорания — дизеля как источника энергии и передачи — гидравлической или механической. Передняя тележка моторного вагона является ведущей. Ее колесные пары приводятся в движение от дизеля. Эксплуатирующиеся на наших железных дорогах дизель-поезда ДР1, ДР2, Д1 Рижского завода имеют гидравлическую передачу; их конструктивная скорость 120 км/ч.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. - Москва: МПС России, 2014. – С 132 — 136.

Тема 13
Электровозы

Электровозом называют локомотив, приводимый в движение электрическими двигателями, которые получают электрическую энергию через токоприемник от контактной сети. В зависимости от рода применяемого тока различают электровозы постоянного, переменного тока и двойного питания. Энергию для передвижения поездов электровоз получает через контактный провод, с которым соприкасается установленный на крыше электровоза токоприемник. Электрическая энергия, подведенная к тяговым двигателям, заставляет вращаться их якоря, которые через зубчатую передачу приводят во вращение колесные пары электровоза. Сила тяги, которая вызывает перемещение поезда, появляется в результате взаимодействия колес локомотива с рельсами при передаче вращающего момента от двигателя к колесным парам.

Для серий электровозов *постоянного тока* установлена нумерация:

– шестиосные – от ВЛ 19 до ВЛ 39;

– восьмиосные – от ВЛ 8 до ВЛ 18.

Электровозы *переменного тока* нумеруются:

– четырехосные – от ВЛ 40 до ВЛ 59;

– шестиосные – от ВЛ 60 до ВЛ 79;

– восьмиосные – от ВЛ 80 до ВЛ 99.

К механической части электровоза относятся кузов и тележки. Тележка включает в себя раму, колесные пары с буксами, подвески тяговых двигателей, тяговые передачи, рессорное подвешивание, рычажио-тормозные передачи. Кузов электровоза специальными опорами, а иногда и рессорами опирается на тележки. Отечественные электровозы имеют *две, четыре* или *шесть тележек*. Рессорами и буксами с подшипниками рамы тележек связаны с колесными парами. Благодаря рессорам уменьшается воздействие электровозов на путь, меньше изнашивается оборудование электровоза, так как снижается сила ударов, воспринимаемых им при прохождении стыков и неровностей пути.

Колесные пары электровозов приводятся во вращение двигателями, называемыми тяговыми. Валы двигателей соединяют с осями колесных пар зубчатыми передачами — редукторами. Колесные пары, приводимые во вращение тяговыми двигателями, называют движущими.

Широкое применение получил *индивидуальный тяговый привод,* при котором каждая колесная пара приводится во вращение своим тяговым двигателем. Такой привод осуществлен на всех электровозах, эксплуатируемых в России.

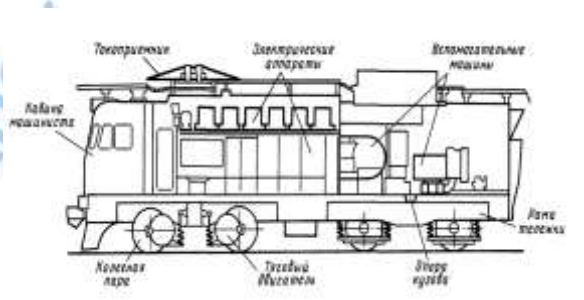


Рисунок 56– Устройство электровоза

Электрическая часть электровозов, кроме тяговых двигателей, содержит множество различных аппаратов, предназначенных для пуска тяговых двигателей, изменения скорости и направления движения локомотива, электрического торможения, защиты оборудования от перегрузок, перенапряжений и токов короткого замыкания. Конструкция этих аппаратов зависит от рода используемого тока, но, как и тяговые двигатели, они находятся под высоким напряжением. Управляют ими обычно дистанционно (на расстоянии) — из кабины машиниста. Это система косвенного управления. Она применена на всех отечественных магистральных электровозах.

В качестве источника тока низкого напряжения при системе косвенного управления используют генераторы управления или полупроводниковые преобразователи. От них, кроме

низковольтных аппаратов (т. е. аппаратов низкого напряжения), получают энергию приборы освещения и заряжается аккумуляторная батарея.

К вспомогательным машинам относятся и генераторы тока управления, которые обычно отдельных двигателей не имеют; их устанавливают на одном валу с каким-либо вспомогательным двигателем (например, с двигателем вентилятора).

Электрическое оборудование электровозов, работающее под высоким напряжением, объединено в две электрические высоковольтные цепи — *силовую цепь,* включающую в себя тяговые двигатели, пусковую и регулирующую аппаратуру, и *цепь вспомогательных машин* со своей аппаратурой. Низковольтные электрические аппараты, с помощью которых управляют аппаратами силовой и вспомогательных цепей, объединены в *цепь управления.*

Основным аппаратом цепи управления является контроллер машиниста. Контроллер машиниста и некоторые другие низковольтные электрические аппараты размещены в кабине машиниста.

Пневматическое оборудование электровоза состоит из компрессоров, резервуаров для хранения сжатого воздуха, трубопроводов, пневматических приводов электрических аппаратов.

Все локомотивы, в том числе и электровозы, обязательно имеют автоматические тормоза, приводимые в действие сжатым воздухом, и ручные.

Устройство электровоза

Тележка предназначена для передачи и распределения нагрузок между колёсными парами. Воспринимает силы тяги, торможения, боковые и горизонтальные силы и передаёт их на раму кузова.

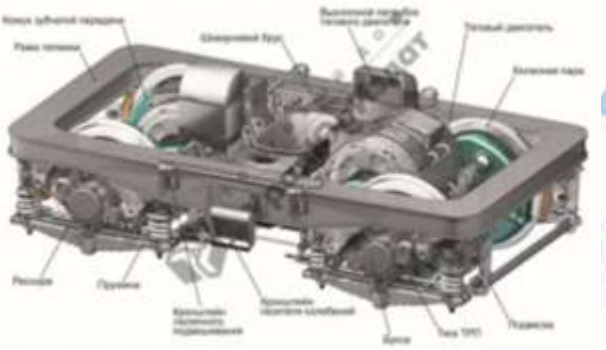


Рисунок 57– Устройство тележке электровоза ВЛ80С

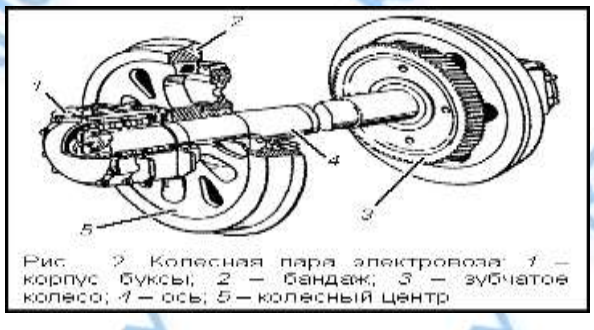


Рисунок 58 – Устройство колесной пары электровоза

Конструкция токоприемника

На электровозе ВЛ10 установлено два токоприемника П-5.

Токоприемник соединяет силовую цепь электровоза с контактным проводом. Основание токоприемника 8 (рисунок 39) сварено из двух боковых продольных швеллеров и двух поперечных швеллеров, между которыми в средней части проложены и приварены два продольных уголка. К этим уголкам крепят воздушный цилиндр 11 приводного механизма с редуктором 10 и шарнир подъемного рычага. На каждом боковом швеллере укреплено по кронштейну с буфером 12, смягчающим удары подвижных рам при опускании токоприемника, а также по

две полуоси 9. На полуось 1 (рисунок 59), укрепленную с помощью хомутов 2 на швеллера основания 3, посажен шариковый подшипник 4, находящийся внутри вала 5 нижней рамы. Вал выполняют из трубы с наружным диаметром 89 мм.

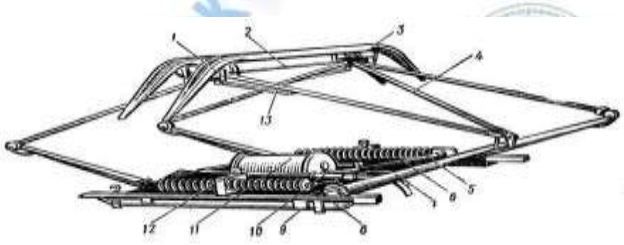


Рисунок 59 – Общий вид токоприемника П5

Контроллер машиниста является основным аппаратом в цепи управления, предназначенный для дистанционного пуска и управления работой тяговых двигателей. Главная рукоятка контроллера служит для переключения тяговых электродвигателей с одной схемы соединения на другую. С помощью реверсивной рукоятки изменяется направление движения электропоезда (ток в обмотках возбуждения тяговых электродвигателей изменяет направление).

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. - Москва: МПС России, 2014. – С 111 — 121

Тема 14

Источники и потребители электрической энергии железных дорог

В систему электрифицированных железных дорог России входят сооружения и устройства, составляющие *ее внешнюю часть*

(тепловые, гидравлические и атомные электростанции, линии электропередачи) и *тяговую часть* (тяговые подстанции, контактная сеть, рельсовая цепь, питающая и отсасывающая линии). Электростанции вырабатывают трехфазный ток напряжением 220—380 В, который затем повышают на подстанциях для передачи на большие расстояния. *Электрифицированные железные дороги России работают на постоянном или однофазном переменном токе.* Тяговые подстанции постоянного тока высокое напряжение трехфазного тока понижают до 3,3 кВ и преобразуют его в постоянный с помощью кремниевых выпрямителей. Относительно низкое напряжение является основным недостатком системы постоянного тока. Для поддержания нужного уровня напряжения на токоприемниках локомотивов тяговые подстанции размещают на расстоянии 10—25 км. Тяговые подстанции переменного тока служат только для понижения напряжения переменного тока, получаемого от электросетей, до 27,5 кВ. На направлениях железных дорог, работающих на переменном токе, подстанции размещают в зависимости от грузонапряженности участка на расстоянии 40—60 км, а контактная сеть может быть примерно в 2 раза меньшего сечения, чем при постоянном токе. Электроэнергия от тяговых подстанций к автотрансформаторам подводится с напряжением 50 кВ по контактной подвеске и дополнительному питающему проводу. От автотрансформаторов к электроподвижному составу электроэнергия подается с напряжением 25 кВ.

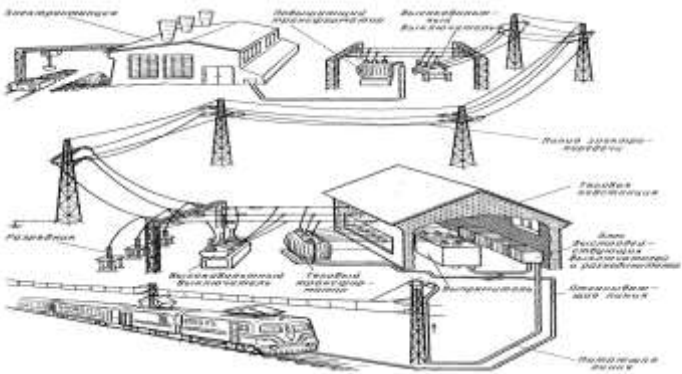


Рисунок 60 – Общий вид участка железной дороги постоянного тока

Контактная сеть железных дорог

Контактная сеть предназначена для передачи электрической энергии, получаемой от тяговых подстанций к электроподвижному составу и должна обеспечивать надежный токосъем при наибольших скоростях движения в любых атмосферных условиях.

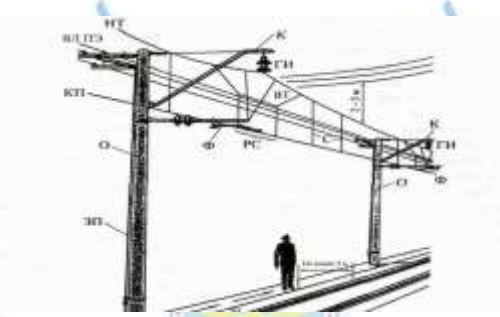


Рисунок 61– Контактная сеть

Существуют различные конструкции контактной сети для *наземного* электрического транспорта и *метрополитенов.* На наших железных дорогах принята конструкция с основными

элементами которой являются *опоры; контактная подвеска, состоящая из несущего троса, контактных и усиливающих проводов; консоли, фиксаторы и т.д*. Опоры железобетонные или металлические располагаются вдоль железнодорожного пути на расстоянии 65—80 м друг от друга. Консоли укреплены в верхней части опор. К ним на изоляторах подвешен медный или биметаллический несущий трос. Контактный провод, изготовлен из меди и с помощью струн подвешен к биметаллическому или медному несущему тросу. Расстояние между струнами обычно составляет 6—12 м. В подвесках с двумя контактными проводами (постоянный ток) при шахматном расположении струн (струны каждого контактного провода смещены относительно друг друга) расстояние между ними уменьшено до 4—6 м. На прямых участках пути контактные провода расположены в плане зигзагообразно относительно оси пути на 300 мм в каждую сторону . Это необходимо для обеспечения равномерного износа накладок токоприемников электроподвижного состава. Такое расположение контактного провода осуществляется с помощью фиксаторов, размещенных на каждой опоре. Фиксаторы также препятствуют раскачиванию контактной сети от бокового ветра.На электрифицированных железных дорогах рельсы используются для пропуска тяговых токов. Электрический ток, поступающий от тяговых подстанций в контактную сеть и далее к электроподвижному составу, возвращается по рельсам, поэтому к верхнему строению пути, устройствам СЦБ предъявляются определенные требования в части уменьшения электрического сопротивления рельсовых стыков и влияния тяговых токов на работу устройств СЦБ.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. - Москва: МПС России, 2014. – С 184 — 196

Тема 15

Классификация железнодорожных вагонов

Вагоны классифицируют по четырем основным признакам: назначению, месту эксплуатации, осности и ширине колеи. *По назначению вагоны* подразделяются на две основные группы: пассажирские и грузовые. *Пассажирские вагоны* делятся на несамоходные, перемещаемые локомотивами, и самоходные, имеющие свою энергетическую установку или получающие энергию от контактной сети. К *несамоходным* пассажирским вагонам относятся вагоны дальнего следования, межобластного и пригородного сообщений, вагоны-рестораны, багажные, почтовые, почтово-багажные и специальные. Вагоны дальнего следования включают некупейные и купейные вагоны со спальными жесткими местами, а также купейные с мягкими спальными местами. Вагоны межобластного сообщения используются для перевозки пассажиров на расстояние до 700 км. Они оборудуются мягкими креслами для сидения. В вагонах пригородного сообщения перевозят пассажиров до 150 км. К специальным пассажирским вагонам относятся: служебные, санитарные, вагоны-клубы, вагоны-лаборатории и др. *Самоходные* пассажирские вагоны - это вагоны электро и дизельных поездов, а также автомотрисы, которые используются в пригородном и местном сообщении, а также для служебных целей. *Парк грузовых вагонов* состоит из универсальных и специальных вагонов следующих типов:— крытые — предназначаются для перевозки грузов, требующих защиты от атмосферных воздействий и механических повреждений;— полувагоны — предназначены для навалочных, штабельных и штучных грузов, не требующих защиты от атмосферных воздействий;— платформы — для длинномерных, штабельных, громоздких, сыпучих грузов, колесно-гусеничной техники, не требующих защиты от атмосферных воздействий;— цистерны — для жидких, газообразных и пылевидных грузов;— изотермические —для скоропортящихся грузов;— хопперы— для перевозки массовых сыпучих грузов;— транспортеры — для крупногабаритных и тяжеловесных грузов, которые не могут быть

перевезены в других вагонах;— думпкары (самосвалы) — для перевозки и автоматизированной выгрузки вскрышных пород, рудных грузов, фунта, песка и т.п. *Универсальные вагоны* предназначены для перевозки широкой номенклатуры грузов и включают крытые вагоны с дверьми в боковых стенах, полувагоны с люками в полу, платформы с откидными бортами и изотермические вагону (рисунок 42). *Специальные вагоны* — цистерны, хопперы (крытые и открытые), транспортеры, думпкары, а также крытые для перевозки скота, бумаги в рулонах, полувагоны с глухим кузовом, платформы и крытые вагоны для перевозки автомобилей, платформы для крупнотоннажных контейнеров и лесоматериалов, изотермические для перевозки молока, живой рыбы и т.д. *По месту эксплуатации вагоны* подразделяются на магистральные, допускаемые для движения по всей сети железных дорог и вагоны промышленного транспорта, эксплуатирующиеся на подъездных путях промышленных предприятий, но имеющие право выхода на пути МПС при соответствии их состояния требованиям Правил технической эксплуатации железных дорог.*). Вагоны по количеству осей* могут быть четырех-, шести-, восьми- и многоосными. Большинство вагонного парка составляют четырехосные вагоны. Железные дороги мира имеют *различную ширину колеи*. На железных дорогах России и странах СНГ она установлена равной *1520 мм* в прямых участках пути. Железные дороги стран Западной Европы, США и ряда других стран имеют колею 1435 мм. На железных дорогах Финляндии ширина колеи составляет *1524 мм*. В некоторых странах мира имеются железные дороги с более широкой колеей.

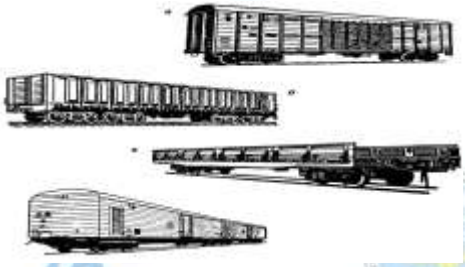


Рисунок 62 – Универсальные грузовые вагоны: а— четырехосный крытый цельнометаллический вагон; б — восьмиосный полувагон; в — четырехосная платформа; г — вагоны рефрижераторной пятивагонной секции.

Рисунок 63 – Специальные грузовые вагоны: а — восьмиосная цистерна; б — крытый вагон-хоппер для перевозки цемента; в — сочлененный 28-осный транспортер грузоподъемностью 400 т; г — четырехосный вагон-думпкар; д—крытый вагон для перевозки автомобилей; е — платформа для перевозки автомобилей; ж — платформа для лесоматериалов.

Устройство железнодорожных вагонов

Все вагоны, независимо от назначения, имеют следующие основные узлы: кузов, рама, ходовые части, ударно-тяговые устройства, тормозное оборудование. Кузов служит для размещения в вагоне пассажиров или грузов.. По числу осей тележки бывают двух-, трех-, четырех-и многоосные. Наибольшее

распространение получили двухосные тележки. Основной тип двухосной тележки грузовых вагонов — тележка модели 18-100 . Эта тележка подкатывается под все грузовые четырехосные магистральные вагоны, кроме изотермических.

Буксы передают на колесные пары нагрузку от вагона. В корпусах букс расположены подшипники, внутренние кольца которых закреплены на шейках осей. Колесная пара вагона (рисунок 44) состоит из оси и двух цельнокатаных колес с диаметром 950 мм.

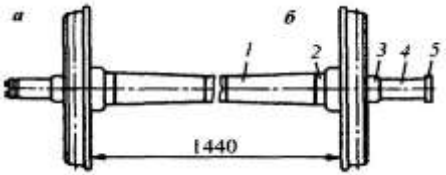


Рисунок 64 – Колесная пара для вагонов с роликовыми подшипниками (а) и с подшипниками скольжения (б): I — средняя часть; 2 — подступичная часть; 3 — предподступичная часть; 4 — шейка оси; 5 — бурт

Ударно-тяговые устройства железнодорожных вагонов

Автосцепное устройство относится к ударно-тяговому оборудованию вагонов и предназначено для сцепления вагонов между собой и локомотивом, восприятия и смягчения воздействия продольных усилий, возникающих во время движения, а также для удержания вагонов на определенном расстоянии друг от друга

Устройство автосцепки железнодорожных вагонов

Автосцепное устройство типа СА-3 грузовых вагонов (рисунок 65) размещается в консольной части хребтовой балки рамы кузова и состоит из корпуса с деталями механизма, ударно-центрирующего прибора, упряжного устройства, упоров и расцепного привода.

Корпус автосцепки 13 с механизмом предназначен для сцепления и расцепления вагонов, восприятия и передачи ударно-тяговых усилий упряжному устройству. Он установлен в окно ударной розетки 9 и своим хвостовиком соединен при помощи клина 8 с тяговым хомутом 6. Корпус автосцепки (рисунок 66) представляет собой пустотелую фасонную отливку, состоящую из головной части и хвостовика. Внутриголовной части размещены детали механизма автосцепки. Большой 1 и малый 4 зубья образуют зев. Торцевые поверхности малого зуба и зева воспринимают сжимающие усилия, а тяговые усилия передаются задними поверхностями большого и малого зубьев. На вертикальной стенке зева около малого зуба имеется окно для замка 3, а рядом — окно для замко-держателя 2.

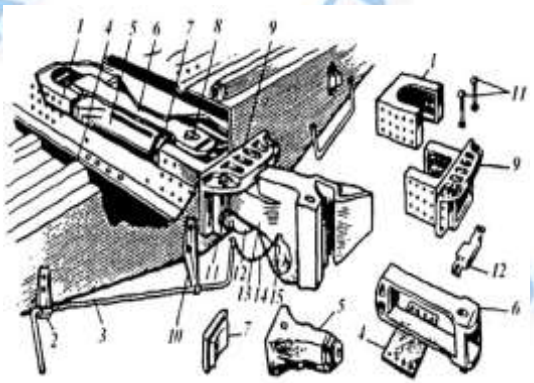


Рисунок 65– Автосцепное устройство вагона: 1 — упоры задние; 2 — кронштейн; 3 — двуплечий рычаг; 4 — поддерживающая планка; 5 — поглощающий аппарат; б — тяговый хомут; 7 — упорная плита; 8 — клин; 9— ударная розетка; 10 — державка; 11 — маятниковые подвески; 12 — центрирующая балочка; 13 — корпус автосцепки; 14 — цепь; 15 — валик подъемника

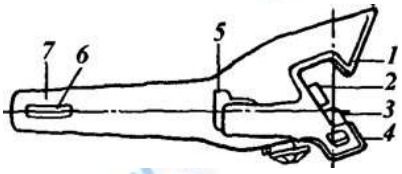


Рисунок 66 – Корпус автосцепки в сборе: 1 — большой зуб; 2 — замко-держатель; 3 — замок; 4 — малый зуб; 5 — выступ; б— отверстие для клина; 7 — торец хвостовика

В верхней части головы имеется литой выступ 5, который воспринимает жесткий удар при полном сжатии поглощающего аппарата и передает его через ударную розетку на раму вагона. В пустотелом хвостовике имеется продолговатое отверстие 6 для клина, соединяющего корпус с тяговым хомутом. Торец хвостовика 7, имеющий цилиндрическую поверхность, служит для передачи ударных нагрузок. Ударно-центрирующий прибор имеет ударную розетку, две маятниковые подвески 7 и центрирующую балочку 12. Ударная розетка прикреплена к концевой балке рамы вагона. В окно розетки вставлен корпус автосцепки, опирающийся на центрирующую балочку и две маятниковые подвески. Центрирующий прибор позволяет голове корпуса автосцепки отклоняться в ту или другую сторону при прохождении кривых участков пути и возвращаться в исходное положение на прямых участках. Упоры автосцепки задние 1 и передние, представляющие собой единую конструкцию с розеткой, служат для передачи растягивающих и сжимающих усилий на раму и кузов вагона. Упряжное устройство, состоящее из тягового хомута, поглощающего аппарата 5, клина 8, упорной плиты 7, размещается между передними и задними упорами. Тяговый хомут, представляющий собою раму, охватывает поглощающий аппарат и соединяет его с хвостовиком корпуса автосцепки при помощи клина. Нижней опорой хомута и поглощающего аппарата служит поддерживающая планка 4, прикрепленная к хребтовой балке. Поглощающий аппарат обеспечивает гашение удара при сцеплении вагонов и уменьшает продольные, растягивающие и сжимающие

усилия, которые передаются через автосцепку на раму кузова. На грузовых вагонах используются пружинно-фрикционные аппараты, работа которых основана на превращении кинетической энергии соударяемых вагонов в работу сил трения фрикционных элементов и потенциальную энергию деформации пружин

Принцип действия автоматической сцепки типа СА-3 заключается в следующем: при подходе локомотива к вагону или вагона к другому вагону малый зуб корпуса одной автосцепки скользит по направляющей поверхности малого или большого зуба другой. При этом малый зуб входит в зев и нажимает на выступающую часть замка. При совпадении продольных осей автосцепок замки нажимают друг на друга и уходят внутрь карманов корпуса. Как только малые зубья встанут на место, замки под действием собственного веса выдвигаются из карманов корпуса и удерживаются в запертом положении замкодержателем. В сцепленном состоянии автосцепки могут перемещаться в вертикальной плоскости одна относительно другой при движении поезда. Однако величина такого перемещения не должна превышать допустимых пределов, иначе сцепные поверхности замков взаимно сместятся и автосцепки могут расцепиться. *Для расцепления автосцепок* необходимо рычаг приподнять в кронштейне и ручку рычага повернуть в горизонтальное положение. При этом цепь, соединенная с расцепным рычагом, натягивается и поворачивает валик подъемника механизма автосцепки. Валик открывает запор замкодержателя и уводит замок внутрь корпуса автосцепки. При разведении автосцепки расцепятся.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 166 — 167

Тема 16

Назначение средств сигнализации, централизации и блокировки на железнодорожном транспорте

Устройства железнодорожной автоматики и телемеханики предназначены для регулирования и обеспечения безопасности движения поездов на перегонах и станциях. Они позволяют увеличить пропускную способность линий станций, повысить производительность и культуру труда различных категорий работников железнодорожного транспорта. Комплекс технических средств железнодорожной автоматики принято называть устройствами сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ). *Сигнализация* — единая система сигналов и технических средств для передачи приказов. *Централизация* — комплекс технических средств для управления стрелками и сигналами на станциях или участках из одного пункта(центра) управления. *Блокировка (путевая)* — система автоматики, обеспечивающая разграничение поездов по времени при движении на железнодорожном участке. Все устройства СЦБ в зависимости от их назначения делятся на две группы: *устройства СЦБ на перегонах и устройства СЦБ на станциях*. Основными средствами интервального регулирования движения поездов на перегонах и станциях являются: путевая блокировка, полуавтоматическая блокировка (ПАБ), автоматическая блокировка (АБ) и электрическая централизация (ЭЦ), диспетчерский контроль за движением поездов (ДК), автоматические ограждающие устройства на переездах, автоматическая локомотивная сигнализация (АЛТС). В системах интервального регулирования движения поездов для фиксации вступления поезда на участок используются путевые датчики. В качестве основного путевого датчика применяют электрические рельсовые цепи. Применение путевой, особенно автоматической, блокировки дает возможность обеспечить высокую пропускную способность перегонов за счет деления их проходными сигналами на отдельные блок-участки, на каждом из которых может находиться один поезд. Безопасность движения обеспечивается тем, что устройства путевой блокировки не допускают открытия разрешающего сигнала, ограждающего участок до полного

освобождения его поездом. Полуавтоматическая блокировка регулирует движение поездов на участках с неинтенсивным движением. Проходные светофоры при ПАБ отсутствуют. Автоматическая блокировка является наиболее современным средством регулирования движения поездов на перегонах. При автоблокировке светофоры закрываются автоматически при вступлении поезда на ограждаемый блок-участок и открываются автоматически после освобождения блок-участка. Для повышения безопасности движения поездов автоблокировка дополняется устройствами автоматической локомотивной сигнализации, которые передают машинисту информацию о показании светофора, к которому приближается поезд, и автостопами. На отдельных участках, где отсутствуют проходные светофоры, АЛС может использоваться как самостоятельное средство сигнализации и связи. На станциях поезда движутся по определенным маршрутам, в которые входят стрелки, переведенные и запертые в соответствующем положении. В системе ЭЦ управление стрелками и сигналами ведется с одного пункта — поста ЭЦ с использованием электрической энергии. Диспетчерская централизация — комплекс устройств ЭЦ и АБ, позволяющих управлять и контролировать работу нескольких станций целого участка дороги поездным диспетчером из одного центра управления. На линиях, оборудованных автоблокировкой, применяют устройства диспетчерского контроля, которые передают поездному диспетчеру информацию об установленном направлении движения, занятии блок-участков, путей на промежуточных станциях, показаниях входных и выходных светофоров и другой информации. Для автоматического обнаружения перегрева букс в поездах применяется аппаратура ПОНАБ, «Диск» и КТСМ. Для обеспечения безопасности на переездах применяется автоматическая переездная сигнализация.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 164 — 166

Тема 17

Классификация и назначение сигналов на железнодорожном транспорте

Безопасность движения и четкая организация движения поездов и маневровой работы требуют передачи машинисту информации о разрешении или запрещении движения локомотива, поезда или другой подвижной единицы, а при разрешении движения — режиме ведения. Кроме того, необходимо передавать сообщения с локомотива о предполагаемых действиях машиниста. Передача приказов, указаний и извещений производится с помощью сигналов. На железнодорожном транспорте применяют только сигналы, утвержденные Министром путей сообщения РФ. Сигнал — условный видимый или звуковой знак, при помощи которого подается определенный приказ. Сигнал является приказом и подлежит беспрекословному выполнению. Применяемые на транспорте *сигналы по способу их восприятия* классифицируются на видимые и звуковые. *Видимые сигналы* подаются светофорами, дисками, щитами, фонарями, флагами, сигнальными указателями и знаками. В зависимости от времени применения видимые сигналы подразделяются на дневные, ночные и круглосуточные. Сигналы, установленные Инструкцией по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации, в зависимости от того, где и когда они применяются, а также от основного их назначения подразделяют на группы:— постоянные сигналы — светофоры, применяемые при движении поездов и маневровой работе;— сигналы ограждения—для ограждения опасных участков, мест производства работ и препятствий для движения поездов на перегонах и станциях; для ограждения подвижного состава на станционных путях и при вынужденной остановке на перегоне;— ручные сигналы, применяемые при

движении поездов (подаются фонарями, флагами, дисками);— сигнальные указатели и знаки — для указания маршрутов следования поездов, положения стрелок, путевого заграждения и гидравлических колонок;— сигналы, применяемые при маневровой работе (подаются светофорами, фонарями, флагами, свистками, рожком);— сигналы, применяемые для обозначения поездов, локомотивов и других подвижных единиц (фонари, светоотражатели, диски, флаги);— звуковые сигналы. *Основными сигнальными цветами* на транспорте являются красный, желтый и зеленый. *Красный цвет* — сигнал остановки; *желтый* — разрешает движение и требует снижения скорости; *зеленый* — разрешает движение с установленной скоростью. Кроме того, применяется *синий огонь* — запрещающий маневры. *Лунно-белый огонь* используют как разрешающий при маневрах и как пригласительный сигнал на входных и выходных светофорах.

Рисунок 67– Светофоры различного назначения

В зависимости от назначения и места установки светофоры подразделяются на: входные — разрешают или запрещают проследовать поезду с перегона на станцию; выходные — разрешают или запрещают отправиться поезду со станции на перегон; маршрутные — разрешают или запрещают поезду проследовать из одного района станции в другой; проходные — разрешают или запрещают поезду проследовать с одного блок-участка на другой; прикрытия — для ограждения мест пересечения

в одном уровне железных дорог с другими железными дорогами, трамвайными путями, троллейбусными линиями; заградительные — передают приказ «стой» при опасности, возникшей на переездах, крупных искусственных сооружениях, а также при ограждении составов для осмотра и ремонта вагонов на станциях; предупредительные — предупреждают заранее о показании основного светофора входного, заградительного, прикрытия); повторительные — для информации о разрешающем показании выходного, маршрутного и горочного светофоров, видимость которых не обеспечивается; локомотивные — разрешают или запрещают поезду следовать с одного блок-участка на другой, а также предупреждают о показании путевого светофора, к которому приближается поезд; маневровые—разрешают или запрещают производство маневров; горочные — разрешают или запрещают роспуск вагонов с горки.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 178 — 180

Тема 18
Устройства сигнализации и блокировки на ж/д перегонах

Путевая полуавтоматическая блокировка на ж/д перегоне

При движении поездов должны быть установлены допустимые интервалы их безопасного следования в попутном направлении и исключена возможность встречного движения поездов по одному пути. Эти условия реализуются с помощью систем автоматики: *полуавтоматической блокировки, автоматической блокировки, диспетчерского контроля, диспетчерской централизации (ДЦ), а также автоматической локомотивной сигнализации (АЛС)*. При ПАБ разрешением на занятие перегона являются разрешающие показания выходного

светофора, который открывается дежурным по станции, а закрывается автоматически — под действием поезда. При этом на перегоне может находиться только один поезд. Если перегон длинный, то его разделяют блок-постом с установкой проходного светофора, который открывается дежурным по блок-посту, а закрывается автоматически — под действием поезда.

Путевая автоматическая блокировка на железных дорогах

При автоматической блокировке перегон между станциями делится на блок-участки длиной от 1000 до 2600 м. На границах блок-участков устанавливаются светофоры. *Блок-участки* оборудуются рельсовыми цепями — электрическими цепями, проводником в которых служат рельсовые нити (рисунок 68). Две смежные рельсовые цепи разделяются *изолирующими стыками.*

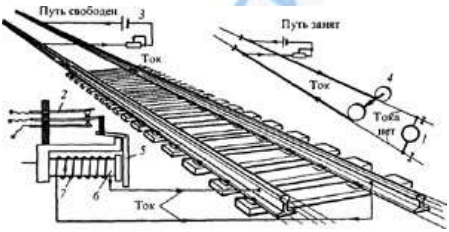


Рисунок 68 – Рельсовая цепь: 1 — путевое реле; 2 — контакты; 3 — аккумулятор; 4 — колесная пара; 5 — якорь; 6 — сердечник электромагнита; 7 — обмотка электромагнита

На одном конце рельсовой цепи подключается источник электрического тока, на другом — приемник тока (путевое реле). При свободном блок-участке ток от источника по одной рельсовой нити проходит к путевому реле и возвращается к источнику питания по другой рельсовой нити. Путевое реле под действием тока, проходящего по его обмотке, срабатывает, замыкая цепи питания проходного светофора, на котором включается разрешающее показание. При вступлении поезда на блок-участок колесными парами электрически соединяются противоположные

рельсы пути. Так как колесные пары имеют меньшее сопротивление, чем путевые реле, ток до реле не доходит, возвращаясь к источнику тока через колесные пары. Путевое реле отпускает якорь, размыкая своими контактами цепь питания огня и замыкая цепь питания лампы красного огня. Информация от одного светофора к другому передается по линейным проводам током прямой или обратной полярности в зависимости от занятости или свободности блок-участков.

Например, поезд находится на участке 1П. Светофор 1, ограждающий этот участок, горит красным. От светофора 1 к светофору 3 по проводам пойдет ток обратной полярности, и на светофоре 3 загорится желтый огонь. Это означает, что впереди свободен один блок-участок. От светофора 3 к светофору 5 пойдет ток прямой полярности, и на нем загорится зеленый огонь. Это означает, что свободно не менее двух блок-участков. В зависимости от условий эксплуатации на железных дорогах страны сейчас применяют *одно-и двухпутную системы автоблокировки*.

Однопутная автоблокировка применяется на однопутных участках, служит для разграничения поездов при движении по одному пути в любом из направлений и исключает встречное одновременное движение, т.е. сигналы автоблокировки должны разрешать движение по перегону только в одном направлении движения; при нечетном направлении движения светофоры четного направления должны быть выключены и погашены; при изменении направления движения с нечетного на четное светофоры нечетного направления должны полностью выключаться, а четного—соответственно включаться. На однопутных перегонах при открытии выходного светофора (установлении направления движения) исключается возможность открытия соседней станцией выходных светофоров для отправления поездов на этот же перегон во встречном направлении. Светофоры неустановленного направления погашены.

Двухпутная автоблокировка используется при движении поездов по каждому пути двухпутного участка только в одном

направлении. Это позволяет организовывать движение поездов в попутном направлении через небольшой интервал времени и увеличивать тем самым пропускную способность двухпутных линий по перегонам до 180 поездов в сутки в каждом направлении. На двухпутных перегонах может осуществляться двустороннее движение по каждому пути по правилам однопутного движения (например, на время капитального ремонта одного из путей). При этом следование поездов в правильном направлении будет осуществляться по сигналам АБ, в неправильном — по показаниям локомотивного светофора. По роду тока, используемого для питания рельсовых цепей, системы автоблокировки подразделяются на *автоблокировку постоянного тока и кодовую автоблокировку*.

Автоблокировка постоянного тока применяется на участках с автономной (тепловозной) тягой. Рельсовые цепи питаются постоянным током в виде непрерывно посылаемых в цепь импульсов (кратковременных одиночных посылок). Постоянный ток поступает от источника через выпрямители. При импульсном питании наибольшая длина рельсовых цепей достигает 2600 м, что соответствует максимальной длине блок-участка. Сигналы смежных светофоров связывают друг с другом при помощи линейной цепи, провода которой подвешены на высоковольтно-сигнальной линии автоблокировки.

Кодовая автоблокировка обычно применяется на электрифицированных участках, ее рельсовые цепи питаются переменным током. Для пропуска тягового тока устанавливают путевые дроссель-трансформаторы, с помощью которых для тягового тока создается обходная цепь с сохранением разделения пути на рельсовые цепи для автоблокировки.

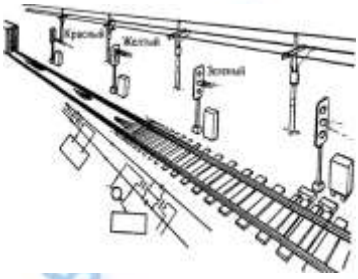


Рисунок 69 – Общая схема автоблокировки

В кодовой автоблокировке для связи между сигналами, подаваемыми смежными проходными светофорами, используются не провода, а рельсовые цепи. Ток в них посылается в виде комбинации импульсов, которые содержат определенные сообщения. В кодовой автоблокировке каждому из трех огней (зеленому, желтому, красному) соответствует своя комбинация из определенного числа импульсов тока. Зеленому огню соответствует комбинация, содержащая три импульса тока с длинным интервалом, отделяющим их от таких же трех импульсов следующего сигнала; желтому огню — два импульса: красному — один. Совокупность таких комбинаций, отличающихся числом импульсов тока, называется числовым кодом, отсюда и название — числовая кодовая автоблокировка. С одного конца блок-участка специальным прибором (кодовым трансмиттером) в рельсовую цепь посылаются комбинации импульсов тока. Эти импульсные токи в начале каждого блок-участка у ограждающего его проходного светофора воспринимаются путевым реле, которое срабатывает в такт с ними. Дешифратор преобразует воспринятые путевым реле комбинации импульсов тока, и на проходном светофоре загорается соответствующий сигнал. Так, при поступлении кодовой комбинации из трех импульсов тока на проходном светофоре загорается зеленый огонь; кодовая комбинация из двух импульсов, воспринимаемая светофором, соответствует также зеленому огню, так как следующий светофор

тоже открыт. Когда на светофоре горит желтый огонь, это значит, что его путевое реле принимает комбинацию из одного импульса от закрытого светофора. К светофору, блок-участок которого занят поездом, импульсы тока не поступают, и на нем горит красный огонь. После освобождения поездом этого блок-участка к его светофору начнут поступать кодовые комбинации из одного импульса, и на нем вместо красного загорится желтый огонь. В связи с этим от него в рельсовую цепь пойдут комбинации из двух импульсов и на предыдущем светофоре желтый огонь сменится зеленым. Эти же электрические сигналы используются для передачи сигналов с пути на локомотивный светофор устройствами автоматической локомотивной сигнализации. Электрическая энергия для питания устройств автоблокировки подается по линии электропередачи напряжением 6 или 10 кВ, расположенной вдоль железнодорожных путей. У каждой сигнальной установки размещается однофазный трансформатор, понижающий напряжение до 110 — 220 В, которое потом подводится кабелем в релейный шкаф, где располагается аппаратура рельсовой цепи.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 184 — 196

Тема 19
Станционные пути на железной дороге

На железнодорожных станциях пути подразделяются на *главные, станционные и специального назначения. Главными путями* в пределах станции называются пути, являющиеся непосредственным продолжением путей прилегающих перегонов и, как правило, не имеющие отклонения на стрелочных переводах. *Станционными путями* считаются все пути в пределах станции. Каждый станционный путь предназначен (специализирован) для выполнения определенных операций. В зависимости от этого они

подразделяются на приемо-отпра-вочные пути, сортировочные, погрузочно-выгрузочные, вытяжные, деповские (локомотивного и вагонного хозяйства) и прочие. *К путям специального* назначения относятся:— пути стоянки восстановительных и пожарных поездов;— предохранительные тупики— это тупиковые пути, предназначенные для предупреждения выхода подвижного состава на маршруты следования поездов;— улавливающие тупики — это тупиковые пути, предназначенные для остановки потерявшего управление поезда или части поезда при движении по затяжному спуску;— железнодорожные подъездные пути на станциях и перегонах. Все станционные пути имеют свою нумерацию. Главные пути нумеруются римскими цифрами: по нечетному направлению нечетными — I, III и т.д., по четному направлению — четными II, IV и т.д.

Нечетным направлением движения поездов считается движение с Севера на Юг и с Востока на Запад, а движение поездов в обратном направлении — *четным*. У каждого станционного пути различают полную и полезную длину.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 124

Тема 20
Назначение и классификация станций на железной дороге

Наиболее распространенными и значительными раздельными пунктами являются *станции.*

На них размещаются основные устройства, обеспечивающие пропускную и провозную способность железнодорожных линий это сортировочные устройства, станционные сооружения и устройства путевого развития, вокзалы, грузовые районы, посты централизации и другие, локомотивные и вагонные депо, пункты технического осмотра и ремонта вагонов и локомотивов, устройства автоматики, телемеханики и связи, дистанций пути,

энергоснабжения и контактной сети и т.д. Начальные и конечные операции перевозочного процесса: посадка и высадка пассажиров, погрузка и выгрузка грузов, багажа и грузобагажа совершаются на станциях. От работы станций зависит выполнение основных качественных показателей железнодорожного транспорта: культурное обслуживание пассажиров, как на вокзалах, так и в поездах, за счет создания сервис-центров, а в области грузовых перевозок — создание центров фирменного транспортного обслуживания (ЦФТО) грузоотправителей и грузополучателей по строгому выполнению заявленной погрузки в соответствии с установленной номенклатурой грузов, а за счет внедрения Автоматизированной системы управления грузовой станции (АСУГС) и Автоматической системы управления перевозками (АСУП) — безбумажное (бездокументное) оформление перевозочных документов и оказание другого комплекса услуг, связанных с перевозочным процессом. Станции также обеспечивают движение поездов по графику, отправление всех поездов в строгом соответствии с планом формирования поездов, полными по весу и длине, исправными в техническом и коммерческом отношениях, обеспечение безопасности движения при выполнении операций по приему, отправлению и пропуску поездов, производству маневров, размещению и креплению грузов, перевозимых на открытом подвижном составе, сохранность перевозимых грузов, безопасное обслуживание и перевозку пассажиров по железным дорогам. Железнодорожная станция является линейным предприятием железной дороги по организации перевозок грузов, пассажиров и багажа, она подведомственна отделению дороги или непосредственно дороге Российской Федерации.

В зависимости от объемов пассажирских, грузовых и технических операций и сложности выполнения работы станции делятся на внеклассные, I, II, III, IV и V классов. Классность станций устанавливается на основе оценки показателей достигнутого уровня объема работы в условных единицах — сумме баллов. В связи с выполнением перечисленных операций,

железнодорожные станции классифицируются на разъезды, обгонные пункты, промежуточные, участковые, сортировочные, пассажирские, технические пассажирские станции, грузовые станции общего пользования, грузовые станции необщего пользования (перегрузочные станции, портовые станции) и железнодорожные станции в крупных узлах.

Тема 20.1
Разъезды на железной дороге

Разъезды устраиваются на однопутных линиях, имеют путевое развитие и предназначены для скрещения и обгона поездов. Под скрещением понимают пропуск на однопутных линиях встречных поездов — четных и нечетных. Обгон поездов состоит в том, что поезд, прибывший на станцию, обычно грузовой, обгоняет другой, более срочный поезд, как правило, пассажирский, идущий в том же направлении. Путевое развитие разъезда зависит от размеров движения поездов на участке железнодорожного направления и имеет от одного, кроме главного, до трех приемо-отправочных путей, на которых кроме скрещения может производиться и обгон поездов. Кроме операций по скрещению и обгону поездов на разъездах осуществляется посадка и высадка пассажиров, а в некоторых случаях погрузка и выгрузка навалочных грузов в небольшом объеме.

Для скрещения поездов в зависимости от расположения приемоотправочных путей разъезды бывают трех типов: *поперечные,продольные и полупродольные*.

Тема 20.2
Обгонные пункты на железной дороге

На двухпутных линиях устраивают обгонные пункты. Обгонным пунктом называется раздельный пункт, имеющий путевое развитие, допускающее обгон поездов и в необходимых случаях перевод движения поезда с одного главного пути на

другой, т.е. отправление поезда по неправильному пути. Обгонные пункты двухпутных линий кроме главных путей должны иметь еще и приемо-отправочные пути для обгона грузовых и пригородных поездов попутными пассажирскими поездами. Такие приемо-отправочные пути называются обгонными путями. В зависимости от числа приемо-отправочных путей и их расположения применяются три схемы обгонных пунктов: *с поперечным расположением приемо-отправочных путей, со смещенным (продольным или полупродольным) расположением путей и с одним обгонным путем.*

Тема 20.3
Промежуточные станции на железной дороге

Промежуточные станции предназначены для приема, отправления и пропуска поездов, приема и выдачи грузов, багажа и грузобагажа, обслуживания пассажиров. На промежуточных станциях, кроме того, осуществляется обслуживание подъездных путей, формирование отправительских маршрутов с мест погрузки, оборот пригородных составов. Промежуточные станции, на которых концентрируется грузовая работа железнодорожного участка, называются *опорными.*

Различают три основных типа промежуточных станций с расположением приемо-отправочных путей:— поперечным ;— продольным ;— полупродольным.

Наиболее распространенным типом промежуточной станции является станция с *поперечным расположением приемо-отправочных путей*, так как она занимает сравнительно небольшую площадку, длина которой определяется длиной приемо-отправочных путей (850, 1050, 1250 м) и плюс по 300 м с каждой стороны для размещения горловины. Грузовые устройства могут располагаться со стороны пассажирского здания или со стороны, противоположной пассажирскому зданию. На отдельных промежуточных станциях могут также выполняться техническое

обслуживание и другие технические операции с поездами и вагонами.

Тема 20.4
Участковые станции на железной дороге

Железнодорожные линии на определенном направлении разделяются на отдельные участки, ограничивающиеся участковыми или сортировочными станциями. *Основное назначение участковых станций* — обработка транзитных грузовых и пассажирских поездов, заключающихся в смене локомотивов или их осмотре и экипировке без отцепки от поездов, в смене локомотивных бригад, техническом осмотре и безотцепочном ремонте вагонов, коммерческом осмотре поездов для проверки правильности погрузки и крепления грузов и их сохранности. Кроме обработки транзитных поездов участковые станции принимают, расформировывают, формируют и отправляют участковые, сборные, вывозные, передаточные, а в необходимых случаях и другие поезда. Расстояние между соседними участковыми станциями (длина участка) зависит главным образом от вида тяги и способа обслуживания поездов локомотивами и составляет для размещения основных депо 360—450 км, а оборотных — 180—250 км. По этому признаку участковые станции подразделяются на станции, имеющие основное или оборотное депо. *Основное депо* наделено средствами, в состав которых входят парк локомотивов, производственно-технические здания, сооружения и оборудование. В него входят также и локомотивные бригады, которые включены в штат депо. Основные депо включают все виды технического обслуживания и ремонта локомотивов, обеспечивающих нормальную и безаварийную работу по вождению поездов на участках их обращения. *Оборотное депо* — это депо, где производится оборот локомотивов на обслуживающих участках обращения со сменой или без смены локомотивных бригад, которые к оборотному депо не приписаны. Взаимное расположение парков является основным

признаком, по которому различают схемы участковых станций. Имеются участковые станции *с поперечным , продольным и полупродольным расположением парков.*

Тема 20.5
Сортировочные станции на железной дороге

Основным назначением сортировочных станций является массовая переработка вагонов и формирование поездов по установленному плану формирования технических маршрутов. За сортировочными станциями закрепляются названия «Фабрики маршрутов», которые формируют сквозные поезда, проходящие несколько технических (участковых и сортировочных) станций без переработки, обеспечивая ускоренную доставку грузов на больших полигонах. По техническому оснащению сортировочные станции делятся на *горочные* и *безгорочные.* Сортировочная горка—это комплекс устройств, обеспечивающих расформирование составов с использованием силы тяжести вагона. В зависимости от технического оснащения сортировочной горки они подразделяются на *механизированные, немеханизированные и автоматизированные*. Принцип работы горки заключается в том, что подготовленный к расформированию состав из парка прибытия надвигают вагонами вперед на горб горки. Отцепы по мере перемещения по элементам спускной ее части под действием горизонтальной составляющей силы тяжести увеличивают скорость, отрываются от расформировываемого состава и следуют на пути назначения. В зависимости от схемы путевого развития сортировочные станции бывают *односторонние,* перерабатывающие вагоны четного и нечетного направлений, и *двусторонние,* где одна система перерабатывает вагоны четного направления, а другая — нечетного. По взаимному расположению основных парков сортировочные станции делятся на три типа: *с последовательным, параллельным* и *комбинированным расположением парков.*

Тема 20.6
Грузовые станции на железной дороге

Грузовыми называются станции, основным назначением которых является массовая погрузка и выгрузка вагонов . На таких станциях перерабатываются как местные грузы, отправленные из данного пункта или прибывающего в него, так и транзитные, передаваемые с железной дороги на другие виды транспорта. Грузовые станции подразделяются на станции *общего* и *необщего* пользования. Грузовые станции, которые обслуживают население и предприятия, не имеющие подъездных путей, называются станциями общего пользования. Они имеют грузовые районы с крытыми складами для тарноштучных грузов, контейнерные и тяжеловесные площадки, повышение пути для выгрузки сыпучих грузов и другие устройства для погрузки и выгрузки грузов.

Тема 20.7
Пассажирские станции на железной дороге

Пассажирские станции расположены в крупных городах и промышленных центрах со значительным объемом пассажирских перевозок . Они предназначены для обслуживания пассажиров и выполнения операций с пассажирскими поездами различных категорий. Все операции, выполняемые на пассажирских станциях, подразделяются на два основных вида — *технические* и *по обслуживанию пассажиров*.Технические операции состоят в приеме и отправлении пассажирских поездов, подготовке составов в рейс для перевозки пассажиров, техническом осмотре и снабжении составов транзитных поездов и пр. Обслуживание пассажиров заключается в продаже билетов, организации отдыха пассажиров, в том числе с детьми, приеме, хранении и выдаче багажа и грузобагажа. По характеру выполнения работы пассажирские станции делятся на три основные вида: собственно пассажирские, где производятся операции по обслуживанию и пропуску пассажирских поездов, а также все операции по оформлению проезда пассажиров и перевозки багажа и

грузобагажа. В зависимости от схемы путевого развития различают пассажирские станции сквозного, тупикового и комбинированного типов.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 277 — 247

Тема 21
Железнодорожные узлы

Железнодорожными узлами называются пункты слияния или пересечения нескольких линий, а также пункты расположения на одном направлении нескольких станций, технически связанных друг с другом, в которых помимо обычных участковых и других станционных операций осуществляется пропуск транзитных пассажирских и грузовых поездов и передача групп вагонов с одной линии на другую, перевозка пассажиров, переработка грузовых поездов с сортировкой вагонов на примыкающих направлениях, а также на отдельные станции узла и промышленные районы. Железнодорожные узлы обычно классифицируют по следующим *основным признакам*: характеру эксплуатационной работы; экономико-географическому расположению; геометрическому начертанию их конструкций. В связи с этим железнодорожные узлы имеют схемы: с одной станцией, тупикового типа, треугольного типа, узлы крестообразного типа и другие.

Устройства железнодорожных узлов делятся на *три основные группы*, предназначенные для грузового движения, обслуживающие пассажирские перевозки, используемые для выполнения грузовых и пассажирских операций. *К первой группе* относятся сортировочные, грузовые общего пользования, специализированные грузовые станции, главные пути для грузового движения, соединительные пути, подъездные пути и

места необщего пользования, локомотивные и вагонные депо. *Ко второй группе* относятся пассажирские и пассажирские технические станции, платформы, главные соединительные и другие пути для пассажирского движения, пассажирские локомотивные и вагонные депо. *В третью группу* входят объединенные станции, в том числе участковые, промежуточные, портовые и другие, а также главные пути, по которым проходят грузовые и пассажирские поезда, посты слияния и разветвления линий, пересекающихся в разных уровнях и образующих путепроводные развязки.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 242

Тема 22
Предъявление и прием грузов к перевозке на железной дороге

Грузоотправители могут предъявлять грузы к перевозке *повагонными, мелкими, малотоннажными, групповыми* или *маршрутными отправками*. До предъявления к перевозке груз должен быть подготовлен так, чтобы обеспечивались транспортабельность и сохранность его в пути следования. В комплекс подготовки грузов к перевозке входят такие важные операции, как оформление перевозочных документов, ввоз груза на станцию или подготовка его к погрузке, определение массы, упаковка, объединение мелких грузовых мест в транспортные пакеты, транспортная маркировка, уплотнение (прессование стружки, сена, соломы и др.), дробление крупных деталей металлолома, частичная разборка сельхозмашин, предварительное охлаждение и подсортировка груза, подготовка приспособлений и материалов для погрузки и крепления груза. *По способу упаковки* и *погрузки грузы* подразделяются на:

— тарные — перевозятся в упаковке (таре) и предъявляются к перевозке счетом мест, а в отдельных случаях по стандартной

массе, указанной на каждом месте (сахар, мука, крупа в мешках, ткань в тюках, кондитерские изделия в ящиках и др.);

— штучные — перевозятся без тары и предъявляются к перевозке по количеству штук (сельскохозяйственные машины, автомобили, электродвигатели, живность и т.д.);

— навалочные— перевозятся без упаковки и счета мест пова-гонными, групповыми или маршрутными отправками (уголь, руда, лес, минерально-строительные материалы);

— насыпные— перевозятся насыпью в крытых специальных вагонах (зерно, цемент, минеральные удобрения и др.);

— наливные— перевозятся в специальных вагонах-цистернах (нефть, нефтепродукты, спирт, кислоты, сжиженные газы и др.).

Соблюдение особых условий при приеме к перевозке и выдаче требуют грузы: опасные, скоропортящиеся, смерзающиеся, негабаритные и экспортные.

Тема 22.1
Погрузка на железной дороге

Общие условия погрузки

Под погрузку подают вагоны исправные, годные для перевозки данного груза, очищенные от остатков ранее перевозимых грузов и мусора, а в необходимых случаях промытые и продезинфицированные. Перед погрузкой вагоны тщательно осматривают в техническом и коммерческом отношении. Осмотр вагонов в техническом отношении производит осмотрщик вагонов и результаты его регистрирует в книге предъявления вагонов к техническому осмотру (форма ВУ-14). Осмотр и определение пригодности вагона для перевозки данного груза в коммерческом отношении производит грузополучатель, если погрузка производится его средствами, или приемосдатчик грузов, если погрузка производится средствами железной дороги. На местах общего пользования погрузку грузов производят под руководством приемосдатчика грузов, в распоряжение которого выделяют бригады механизаторов и грузчиков. На местах необщего

пользования погрузкой и креплением грузов руководят специально выделенные работники, сдавшие испытания на знание Технических условий погрузки и крепления грузов.

Тема 22.2
Осмотр поездов и вагонов в коммерческом отношении

Все прибывающие и отправляющиеся со станции местные и транзитные груженые вагоны осматривают в коммерческом отношении, при этом проверяют соответствие вагонов и погруженных на них грузов требованиям безопасности движения поездов и сохранности грузов. Осмотру также подлежат вагоны перед подачей, особенно при приеме их с подъездных путей и других мест необщего пользования. Порядок и сроки коммерческого осмотра определяются технологическим процессом работ станции.

Тема 22.3
Перевозка железнодорожных грузов на особых условиях

Транспортный устав железных дорог Российской Федерации и Правила перевозки грузов предусматривают перевозки грузов на особых условиях. Особые условия требуются при перевозке:

— опасных грузов;
— негабаритных грузов;
— наливных грузов;
— хлебных грузов;
— скоропортящихся грузов;
— живности;
— грузов, перевозимых в контейнерах;
— грузов, перевозимых на открытом подвижном составе;
— мелких отправок и в транспортных пакетах.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 251 — 257

Тема 23
Организация пассажирских перевозок

Перевозка пассажиров, багажа и грузобагажа

Железные дороги должны обеспечивать своевременность перевозок пассажиров, багажа и грузобагажа, безопасность и качественное обслуживание пассажиров на вокзалах и в поездах. Это обслуживание обеспечивается разработанной в последнее время Системой фирменного транспортного обслуживания (СФТО) в области пассажирских перевозок, а на крупных пассажирских станциях и вокзалах созданием сервис-центров, которые предусматривают комплекс предоставляемых услуг пассажирам по продаже билетов, комфортному, фирменному транспортному обслуживанию их как на вокзалах, так и в поездах. Фирменное транспортное обслуживание пассажиров зависит, в первую очередь, от видов сообщения и продажи проездных документов в соответствующие категории вагонов и поездов.

По видам сообщений пассажирские поезда делятся в зависимости от расстояния на:

— дальние — более 700 км;

— местные — до 700 км;

— пригородные — до 150 км.

Перевозки на расстояние свыше 700 км называются прямым сообщением и осуществляются в пределах двух и более дорог. Перевозка пассажиров в пределах двух и более государств называется международным сообщением. Местное сообщение выполняется в пределах одной дороги или на расстояние, выходящее за границы пригородного сообщения. К пригородному сообщению относятся перевозки в крупных городах и промышленных центрах, а также на участках по обслуживанию пригородных пассажиров прилегающих населенных пунктов.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 256 – 259

Тема24
График движения поездов

График — основа организации движения поездов; он объединяет работу всех подразделений железных дорог и призван:— удовлетворять потребности в перевозках пассажиров и грузов;— обеспечивать безопасность движения поездов;— эффективно использовать пропускную и провозную способности участков и перерабатывающую способность станций;— рационально использовать подвижной состав;— соблюдать установленную продолжительность непрерывной работы локомотивных бригад;— обеспечивать возможность производства работ по текущему содержанию и ремонту пути, сооружений, устройств СЦБ, связи и электроснабжения. График устанавливает: размеры движения пассажирских и грузовых поездов на каждом участке, серии локомотивов, которые их обслуживают, нормы массы и длины составов. Вычерчивают его на бумаге с сеткой из горизонтальных и вертикальных линий. Горизонтальные линии соответствуют станциям (сплошные) или остановочным пунктам (штриховые). Вертикальными линиями поле графика делится на 24 части — часы суток. Для удобства пользования вертикальные линии, соответствующие 06,12,18 и 24 ч, делают толще остальных. Каждый час делится на шесть равных частей — 10-минутных интервалов; линию, соответствующую 30 мин, изображают обычно пунктиром. Поезда обозначают на графике наклонными прямыми линиями, идущими слева вниз направо (нечетные) и слева вверх направо (четные). Над каждой линией в начале и конце участка проставляют номер поезда. В месте пересечения наклонных линий с горизонтальными, обозначающими станцию, ставят время

прибытия, отправления или проследования поезда через данный раздельный пункт.

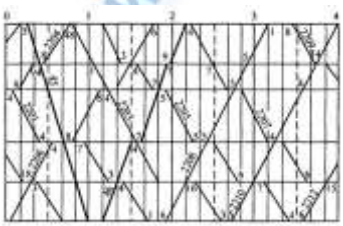


Рисунок 70 – Сетка графика

Тема 24.1
Классификация графиков движения поездов

Графики движения поездов разделяются:— по соотношению скоростей движения поездов — на параллельные и непараллельные;— по числу главных путей — на однопутные , двухпутные и многопутные;— по соотношению числа поездов по направлениям следования и по времени занятия перегонов парой поездов или поездом — на парные и непарные, идентичные и неидентичные;— по порядку следования поездов в попутном направлении — на пачечные , пакетные и частично пакетные. На однопутных участках, а следовательно, и на графике, скрещение поездов происходит лишь на раздельных пунктах, имеющих путевое развитие. На двухпутных — линии хода поездов пересекаются на перегонах и на станциях. На многопутных участках, в зависимости от принятой системы организации движения, отдельные пути используются для движения поездов обоих направлений. По отношению скоростей движения поездов разных категорий графики делятся на параллельные и непараллельные. *Параллельным называется график*, на котором поезда всех категорий имеют одинаковую ходовую скорость, и

поэтому линии хода их на графике параллельны. *В непараллельном графике* пассажирские и грузовые поезда разных категорий (скорые, пассажирские, грузовые, грузовые ускоренные и др.) имеют разные скорости. Этот тип графика — основной.

Рисунок 50 – Однопутный парный параллельный график

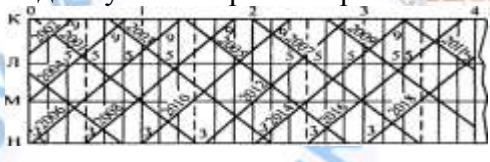


Рисунок 51 – Двухпутный параллельный график

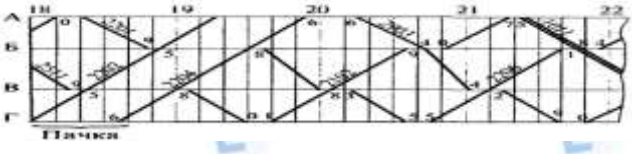


Рисунок 52 – Пачечный однопутный график

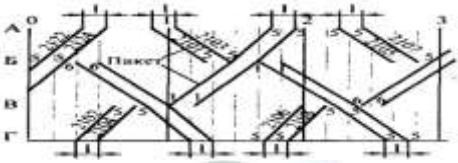


Рисунок 53 – Однопутный пакетный график

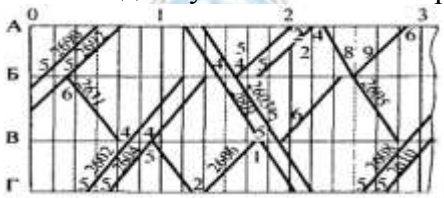


Рисунок 54– Частично пакетный однопутный график

Тема 24.2
Элементы графика движения поездов

К основным элементам графика движения относятся: перегонное время хода поезда, определяемое тяговыми расчетами и опытными поездками с учетом достижений передовых машинистов; технологические нормы времени стоянок поездов на промежуточных станциях, сортировочных и участковых станциях для выполнения технологических операций, а также на станциях оборота, экипировки и профилактических осмотров; станционные и межпоездные интервалы

На однопутных участках основные станционные интервалы разделяются на: интервал скрещения; интервал неодновременного прибытия поездов противоположных направлений; интервал попутного следования; интервал неодновременного отправления и прибытия, прибытия и отправления попутных поездов и др. Для графиков движения поездов на двухпутных участках из числа перечисленных определяются интервалы: попутного прибытия поездов, попутного отправления поездов, неодновременного прибытия и попутного отправления поездов, неодновременного отправления и попутного прибытия поездов, неодновременного отправления и встречного прибытия поездов, попутного следования (для линий, не оборудованных автоблокировкой). Межпоездные интервалы определяются по кривым времени хода поездов при движении по участку без остановок на раздельных пунктах в соответствии с размещением проходных светофоров. Как правило, при трехзначной автоблокировке, эти интервалы рассчитываются из условий разграничения попутно следующих поездов тремя блок-участками (езда на зеленый огонь светофора). При необходимости и в случаях, когда это не влечет за собой снижения скорости движения поездов, применяют интервалы с разграничением попутно следующих поездов двумя блок-участками (езда на зеленый огонь). На скоростных участках, оборудованных автоблокировкой с четырехзначной сигнализацией,

движение поездов осуществляется по зеленому огню проходного светофора при свободности трех и более блок-участков; по желтому и зеленому огням — при свободности двух блок-участков.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 272 – 278

Тема 25
Понятие о пропускной и провозной способности железных дорог

Каждая железнодорожная линия или участок имеет определенную пропускную способность. *Пропускной способностью железнодорожной линии* называется число пар поездов или поездов установленной массы, которое может быть пропущено по линии в течение определенного времени (суток или часа) при имеющейся технической оснащенности и принятой системе организации движения поездов. Возможные размеры движения на линии определяются мощностью ее отдельных элементов — перегонов, станций, локомотивного хозяйства, устройств энергоснабжения на электрифицированных дорогах и пр. Каждый из этих элементов имеет свою пропускную способность, поэтому расчет пропускной способности каждого из них производится в соответствии с Инструкцией по расчету пропускной способности железнодорожных участков. *Пропускная способность перегонов* зависит от их технического оснащения (числа путей, устройств сигнализации и связи и др.), от времени хода поездов по перегонам, организации их движения (типа графика). Пропускную способность перегонов предварительно

рассчитывают по параллельному графику движения грузовых поездов. *На однопутных участках* по одному и тому же главному пути перегона следуют (обычно поочередно) поезда четного и нечетного направлений. Поэтому на однопутных перегонах пропускную способность измеряют в парах поездов и определяют делением суточного периода времени (1440 мин) на время, мин, занятия перегона парой поездов, которое называется периодом графика. *На двухпутных участках* главные пути специализированы по направлениям движения, поэтому пропускная способность определяется для каждого пути отдельно и не в парах поездов, а в поездах. Ее рассчитывают также делением суточного периода времени (1440 мин) на межпоездной интервал, который в этом случае является временем занятия перегона, мин, одним поездом соответствующего четного или нечетного направления. *На двухпутных участках* поезда следуют друг за другом в пакетном движении, поэтому пропускная способность перегонов не зависит от времени хода и длины перегона. *Пропускная способность* на двухпутных участках определяется интервалом между поездами в пакете —это минимальное время разграничения поездов при следовании их по перегону на участках, оборудованных автоматической или полуавтоматической блокировкой. *От пропускной способности* отличают *провозную способность участка*, линии, железной дороги, определяющую объем перевозок в тонно-километрах, который может быть освоен имеющимся количеством технических средств — локомотивов, вагонов, электроэнергии, топлива и других переменных средств, а также при данной обеспеченности кадрами.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 273

Тема 26
Прием поездов на станцию

Прием каждого поезда на станцию должен производиться при открытом входном светофоре на свободный путь, предназначенный (специализированный) для этого технически-распорядительным актом станции. Нельзя принимать поезда на пути, не соответствующие специализации и назначению поезда, например, нечетный поезд — на путь, предназначенный для приема четных поездов, пассажирский поезд — на путь, предназначенный для приема грузовых поездов, пассажирский поезд дальнего следования — на путь, предназначенный для приема пригородных поездов и т. д. Дежурный по станции обязан обеспечить готовность свободных путей для своевременного приема поездов. С этой целью, руководствуясь информацией о подходе поездов, он обязан заранее планировать последовательность занятия путей прибывающими поездами и в соответствии с этим своевременно готовить путь для приема каждого поезда. Занимать приемо-отправочные пути отдельными вагонами или группами вагонов, отцепленными от проходящих поездов для подачи под погрузку, выгрузку, ремонт и другие операции, запрещается. На промежуточных станциях временное занятие приемо-отправочных путей отдельными вагонами или группами вагонов может быть допущено только по разрешению поездного диспетчера. Перед приемом поезда дежурный по станции обязан обеспечить приготовление маршрута приема. *К числу основных элементов, связанных с выполнением операций по приготовлению маршрута, относятся*: прекращение маневров с выходом на путь и маршрут приема поезда. Руководитель маневров и машинист маневрового локомотива должны быть предупреждены о предстоящем приеме поезда, в том числе в тех случаях, когда маневровая работа производится не непосредственно по маршруту следования поезда, а на путях и стрелках, с которых возможен выход подвижного состава на маршрут; проверка свободности пути по маршруту следования поезда; установка стрелок в надлежащее положение и их запирание; проверка правильности установки стрелок в заданном

маршруте. Операции по приготовлению маршрута выполняются лично дежурным по станции или по его распоряжению оператором поста централизации или дежурными стрелочных постов. Приготовление маршрутов на станциях с централизацией стрелок осуществляется лично дежурным по станции или под его непосредственным руководством оператором поста централизации. При наличии исполнительных постов централизации дежурный по станции передает операторам этих постов словесное распоряжение о приготовлении того или иного маршрута, подтверждая это распоряжение соответствующими действиями на аппаратах управления. Правильность выполнения распоряжения контролируется по показаниям приборов управления. Детальный порядок действий соответствующих работников по приготовлению маршрутов приема поездов на станциях с централизованным управлением стрелками и сигналами устанавливается в инструкциях о порядке пользования устройствами СЦБ станции. На станциях с нецентрализованными стрелками распоряжение о приготовлении маршрута приема поезда дежурный по станции должен передавать одновременно на все стрелочные посты, участвующие в приготовлении маршрута. Если дежурство старших дежурных стрелочного поста на станции не установлено, то это распоряжение дается непосредственно дежурным стрелочных постов. Каждое распоряжение должно быть передано четко и ясно с соблюдением установленного регламента переговоров. Во время передачи распоряжения о приготовлении маршрута приема поезда дежурному по станции запрещается вести переговоры, не связанные с передаваемым распоряжением.

Тема 26.1
Отправление поездов

Дежурный по станции перед отправлением поезда должен быть твердо убежден в том, что перегон до соседнего раздельного пункта свободен. При отправлении поезда на однопутный перегон или по неправильному пути на двухпутный перегон дежурный по

станции, кроме того, должен установленным порядком получить разрешение (согласие) от станции, на которую отправляется поезд. При отправлении поезда на однопутный перегон, оборудованный автоблокировкой, дежурный по станции не получает предварительного разрешения от дежурного по соседней станции и может отправлять поезд после освобождения первого блок-участка, однако перед отправлением каждого поезда он обязан предварительно согласовать с поездным диспетчером право занятия перегона. Отправление поезда на двухпутный перегон по правильному пути производится после получения установленным порядком с соседней станции уведомления о прибытии туда ранее отправленного поезда, а при автоблокировке — после освобождения первого блок-участка, при этом предварительного согласия дежурного по станции, на которую отправляется поезд, не требуется. Разрешением поезду занять перегон служит разрешающее показание выходного светофора, жезл или письменное разрешение установленной формы (путевая записка, заполненный бланк зеленого цвета и др.). Дежурному по станции запрещается открывать выходной светофор или давать другое разрешение на занятие перегона, не убедившись в том, что маршрут для отправления поезда готов, стрелки заперты, маневры на стрелках маршрута отправления прекращены, техническое обслуживание и коммерческий осмотр состава закончены, а на станциях формирования и смены хвостовых сигнальных приборов убедиться и в наличии хвостового сигнала. Выходной светофор открывается лично дежурным по станции или по его распоряжению в каждом отдельном случае оператором поста централизации. Выходной светофор должен закрываться автоматически после прохода его первой колесной парой отправляющегося поезда, а на станциях, не имеющих электрических рельсовых цепей, — дежурным по станции, оператором поста централизации или дежурным стрелочного поста после прохода светофора всем составом отправляющегося поезда.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 277 – 279

Тема 27
Диспетчерская система руководства движением поездов

Движением поездов на участке руководит поездной диспетчер, отвечающий за выполнение графика движения поездов на обслуживаемом участке. Он имеет связь с дежурными по станции, работниками локомотивного депо и тяговых подстанций, а также с энергодиспетчером. Кроме того, в распоряжении поездного диспетчера имеется поездная радиосвязь. Приказы поездного диспетчера подлежат безоговорочному выполнению всеми работниками, непосредственно связанными с движением поездов на данном участке. Помимо диспетчера кому бы то ни было запрещается давать оперативные распоряжения по движению поездов на участке. Все указания об очередности формирования и отправления поездов, о прицепке к поездам вагонов, погруженных на данной станции, об отцепке и прицепке порожних вагонов, о скрещениях и обгонах поездов и т.д. дежурный по станции получает от поездного диспетчера. В зависимости от обстановки на участке поездной диспетчер принимает меры для устранения нарушений графика движения поездов, дает указания об изменении порядка и пунктов скрещения и обгона поездов, отправлении поездов по неправильному пути, о переходе с одних средств сигнализации и связи на другие и т.д. Наиболее важные приказы поездного диспетчера дежурный по станции или оператор записывает в журнал диспетчерских распоряжений. Обязательна запись в журнал следующих приказов:— об открытии и закрытии перегонов или отдельных путей перегонов (в том числе для движения электропоездов в связи со снятием напряжения);— о переходе с двухпутного движения на однопутное и о восстановлении двухпутного движения: -— о переходе с одних средств сигнализации и связи при движении поездов на другие;—

об отправлении поездов по неправильному пути;— об отправлении поездов с опасными грузами класса I (ВМ) и негабаритными грузами;— о приеме и отправлении пассажирских, почтово-багажных, грузопассажирских и людских поездов на пути и с путей, не предусмотренных для этих операций технически-распорядительным актом станции;— о назначении поездов, не предусмотренных графиком, с указанием порядка их следования и об отмене поездов, за исключением выпуска на участок одиночных локомотивов, специального самоходного подвижного состава и хозяйственных поездов, назначение и порядок следования которых можно не регистрировать приказами;— других приказов, связанных с движением поездов на участке (по усмотрению диспетчера). Приказы об отправлении по неправильному пути пассажирских поездов поездной диспетчер дает с разрешения дежурного по отделению. Кроме того, дежурному по станции без получения регистрируемого приказа поездного диспетчера запрещается: выдавать машинистам письменные разрешения или передавать им приказы по радиосвязи для отправления поезда при запрещающем показании выходного светофора на однопутный перегон, оборудованный автоблокировкой, а также по неправильному пути на двухпутный перегон с двусторонней автоблокировкой. Поездной диспетчер дает такой приказ лишь после того, как предварительно проверит свободность перегона от встречных поездов. Блок-система при этом должна быть установлена в направлении отправляемого поезда; изменять с помощью рукояток (кнопок) вспомогательного режима направление автоблокировки на однопутном перегоне и на двухпутном с двусторонней автоблокировкой. Необходимо каждый раз получать устное разрешение поездного диспетчера в случаях: отправления поезда на однопутный перегон, оборудованный автоблокировкой, или по неправильному пути на двухпутный перегон, оборудованный двусторонней автоблокировкой;необходимости подачи блокировочного сигнала прибытия посредством вспомогательной кнопки или после искусственного срабатывания педальной замычки (при

полуавтоматической блокировке);необходимости выезда маневрового состава за границу станции по правильному пути на двухпутный перегон. При выезде за границу станции на однопутный или на двухпутный перегон по неправильному пути помимо устного согласия поездного диспетчера должно быть в установленном порядке получено согласие дежурного по соседней станции.

Литература

В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. – Москва: МПС России, 2014. – С 280 – 281

Раздел 2
Контрольные тесты

Вариант 1

1.Вид транспорта, который способен транспортировать жидкие и газообразные продукты?
а) железнодорожный
б.трубопроводный
в.морской
г.воздушный

2.Элемент автосцепного устройства?
а. рама
б. рессорное подвешивание
в. тяговый хомут
г.гаситель колебаний

3. Длина малых мостов?
а. до 100м
б. до25м
в. от30м

г.свыше 100м

4.Искусственное сооружение, для отвода воды?
а. мост
б.виадук
в.трубы
г.тоннель

5.Деформация основной площадке земляного полотна?
а. оползни
б. неустойчивость
в. мешки
г. повреждения

6.Укрепление земляного полотна?
а. устройство штольни
б. цементация
в. устройство лотка
г.устройство дренажа

7.Назначение балластного слоя?
а. направлять движение колес
б. устойчивость рельсового пути
в. возможность выправки пути
г.стабилизировать ширину рельсовой колеи

8.Каким оборудованием снабжены регулируемые железнодорожные переезды?
а. габаритом
б. стрелочным переводом радиосвязью
в. радиосвязью
г. глухим пересечением

9.Элемент колесной пары?
а. кузов

б. автосцепка
в. аккамуляторная батарея
г.поршень

10. Вид балластного слоя?
а. лессы
б. гравийно - песчаный
в. грунт

11. Требование, предъявляемое к земляному полотну?
а. прочность
б.климатические условия
в. возможность землетрясения устойчивость
г. устойчивость

12. Оборудование поста переезда?
а. земляное полотно
б.дежурный по переезду
в. книга приема и сдачи дежурства по переезду

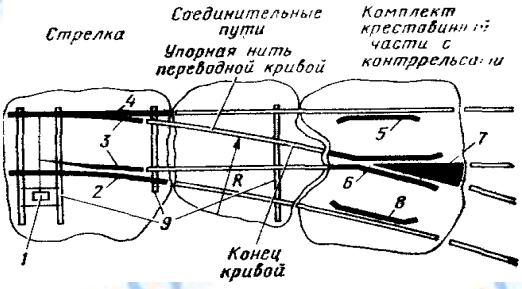
13.Длина железобетонной шпалы?
а. 2750мм
б. 2500мм
в. 2700мм

14.Элемент тележки?
а. кузов
б. подпятник
в. предподступичная часть

15.длина деревянной шпалы?
а. 2700мм
б. 2500мм
в. 2750мм

Вариант 2

1. Элемент крестовины?



а.рамные рельсы (2,4)
б.контррельсы (5,8)
в.остряки (3)
г. переводной механизм (1)

2. Элемент стыкового рельсового скрепления?
а. подкладка
б. накладка
в. противоугон
г. болт

3.Материал изготовления деревянных шпал?
а. липа
б. сосна
в. клен

4.Назначение путевой блокировки?
а. передача приказов
б.управление стрелками
в. разграничение поездов по времени
г.управление сигналами

5. Как называется груз, превышающий установленные пределы негабаритности груза?

а. габаритом погрузки
б. сверхнегабаритным
в. габаритом приближения строений
г. габаритным

6.Путевой знак?

а. светофор
б.свисток
в.километровый столбик
г. предельный столбик

7.Вагон по месту эксплуатации?

а. платформа
б. магистральный
в. изотермический
г. хоппер-дозатор

8. Очертание земляного полотна?

а. треугольник
б.прямоугольник
в.трапеция
г.резерв

9.Элемент промежуточного рельсового скрепления?

а. подкладка
б. накладка
в. противоугон
г. болт

10. Стандартная длина рельса?

а. 25м
б.160мм
в.12,42мм

г.12,46мм

11.Водоотводное сооружение?
а. канава
б. откос
в. тоннель
г. мост

12. Статическая схема моста?
а. комбинированный
б. пешеходный
в. путепроводный
г. висячий

13.Основной элемент графика движения поездов?
а. интервал перемещения
б. технологические нормы времени
в. интервал попутного следования
г.скрещение

14. Достоинства деревянных шпал?
а. имеют наибольшую длину
б. пропитанные маслянными антисептиками
в. неэлектропроводны
г. изготовлены из дерева

15.Ширина земляного полотна на однопутных линиях?
а. платформа
б. хоппер-дозатор
в. рефрижератор
г. полувагон

Вариант 3

1.Специальный грузовой вагон?

б. хоппер-дозатор
в. рефрижератор
г. полувагон

2.Элемент рельсового скрепления типа КБ-65?
а. уплотнительная втулка
б. скоба
в. закладной болт
г.шуруп

3. Элемент промежуточного рельсового скрепления?
а. подкладка
б. накладка
в. противоугон
г. болт

4.Высота рельса типа Р75?
а. 152мм
б. 192мм
в. 180мм
г.194мм

5.Какой размер укороченного рельса?
а.12,48мм
б.12,46мм
в. 12,52мм
г. 12,36мм

6.Ширина ЗП в прямых при использовании скальных грунтов 3 категории ж/д линий?
а. 7,1м
б. 6,3м
в. 6,2м
г. 11,7м

7. Временные сигнальные знаки?
а. поднять нож, закрыть крылья
б. свисток
в.конец опасного места
г. граница станции

8.Высота рельса типа Р50?
а. 132мм
б 152мм
в. 150мм
г. 180мм

9.Устройство пневматического оборудования?
а. контроллер
б. дизель
в. тормозная магистраль
г. реверсор

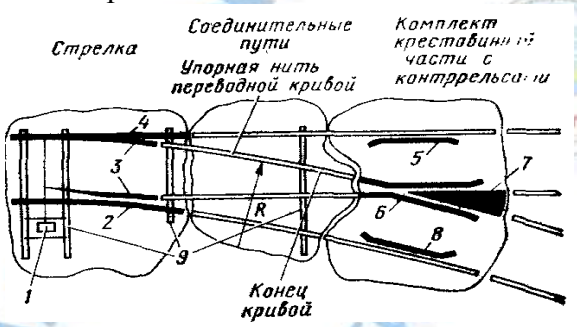
10.Расстояние от оси пути до установки переносных сигнальных знаков?
а. 2100 мм
б. 3100 мм
в. 5700 мм
г.2400 мм

11. На каком расстоянии устанавливается сигнальный знак «С» при выполнении путевых работ на перегоне где обращаются поезда со скоростью свыше 121 км/ч?
а. 300-800м
б. 800-1500м
в. 1000-1200м
г. 500-1500м

12. Постоянный сигнальный знак?
а. свисток

б. красный щит
в. диск желтого цвета
г. желтый щит

13. Элемент крестовины?



а.рамные рельсы (2,4)
б.контррельсы (5,8)
в.остряки (3)
г. переводной механизм (1)

14. Элемент устройства механической части электровоза?
а. тяговый двигатель
б. генератор
в. тележка
г. вентилятор

15.Вид графика движения поезда по соотношению скоростей?
а. частично пакетный
б. пакетный
в. пачечный
г. Параллельный

Вариант 4

1. Основной элемент узла вагона?
а. автосцепка
б. подступичная часть
в. ось
г. зубчатое колесо

2. Основное средство интервального регулирования движения поездов?
а. график движения
б. автоматическая блокировка
в. датчик
г. рельсовые цепи

3. Основное назначение участковых станций?
а. массовая переработка вагонов
б. обработка транзитных грузовых и пассажирских вагонов
в. обслуживание пассажиров
г. массовая погрузка

4. Форма поперечного сечения деревянных шпал?
а. обрезанная
б. прямоугольная
в. обрезная
г.многогранная

5.Сигналы по способу восприятия?
а. подача звукового сигнала
б. подача ручным флагом
в. установка сигнального знака
г. сигнал светофора

6. Светофор, который разрешает или запрещает отправиться поезду со станции?
а. входной

б. выходной
в. заградительный
г. прикрытия

7. Элемент в устройстве рельсовой цепи?
а. электрический ток
б. входной светофор
в. путевое реле
г. выходной светофор

8. Конструкция рельсового стыка?
а. подрельсовая подкладка
б. на весу
в. шуруп
г. клемма

9.Что запрещается делать дежурному по переезду во время дежурства?
а. следить за исправным состоянием шлагбаумов
б. уходить с поста
в .закреплять болты
г. вступать на дежурство

10.Переносной сигнальный знак?
а. желтый диск
б. начало и конец опасного места
в. поднять нож, закрыть крылья
г. желтый щит

11.Устройство для пропуска тягового тока?
а. рельсовые цепи
б. дроссель-трансформатор
в. рельсы
г. путевое реле

12. Вид груза по способу упаковки и погрузки?
а. мелкая отправка
б. портовый
в. налив
г. технический

13.Самый экономичный способ укрепления земляного полотна?
а. засев травой
б. каменная наброска
в. плиты
г. цементация

14.Особое условие, требуемое при отправке грузов?
а. людские поезда
б. пригородные поезда
в. воинские поезда
г. мелкая отправка

15.Основной элемент, связанный с выполнением операций по приготовлению маршрутов?
а. показание красного огня на выходном светофоре
б. показание синего огня на маневровом светофоре
в. не горящий огонь заградительного светофора
г. прекращение маневров с выходом на путь

Ключи к тестам

Вариант	Номер вопроса, код ответа														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Б	в	б	в	в	Б	в	в	б	б	Г	в	В	б	в
2	Б	б	б	в	б	В	б	в	а	а	А	а	Б	в	г
3	Б	б	а	Б	б	Б	а	б	в	б	Б	в	Б	в	г
4	А	б	б	в	а	А	в	б	б	г	Б	в	А	г	г

Критерии оценок:
15 правильных ответов – «отлично»
13-14 правильных ответов – «хорошо»
9-12 правильных ответов – «удовлетворительно»
Менее 9 правильных ответов – «неудовлетворительно».

Список литературы

1. В.Н.Соколов, В.Ф.Жуковский, С.В.Котенкова, А.С. Наумов Общий курс железных дорог. - Москва: МПС России, 2014. . – С 296;
2. Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте. – ОАО «РЖД», 2014. – С 158;
3. Каменский В.Б.Справочник дорожного мастера и бригадира пути. – Москва: Транспорт, 2014. – С 342;
4. Хацкелевич М.Н. Общий курс и правила технической эксплуатации железных дорог. – Москва: Транспорт, 2014. – С. 12 – 14;
5. Э.В. Воробьев Учебное пособие бригадиру пути. – Москва: Маршрут, 2015. – С 91 – 102.