

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Габариты подвижного состава и приближения строения	5
2. Земляное полотно	9
2.1. Назначение и конструкция земляного полотна	9
2.2. Грунты, применяемые для возведения земляного полотна	13
2.3. Водоотводные сооружения и устройства	15
2.4. Деформации земляного полотна	17
3. Верхнее строение пути.....	19
3.1. Рельсы.....	19
3.2. Скрепления	26
3.3. Сварка стыков.....	40
3.4. Бесстыковой путь	43
3.5. Поперечные тяги	45
3.6. Электрические стыковые и междурельсовые соединения	46
3.7. Шпалы	47
3.8. Балластный слой.....	51
3.9. Шпальные конструкции пути	52
3.10. Бесшпальные конструкции пути	55
3.11. Конструкции пути на мостах и путепроводах	60
3.12. Конструкции пути на скоростных линиях.....	62
3.13. Конструкции пути в депо	65
3.14. Закрепление пути от угона.....	66
3.15. Дорожное покрытие в трамвайных путях	68
4. Устройство и проектирование рельсовой колеи	73
4.1. Условия прохождения подвижного состава по пути	73
4.2. Устройство рельсовой колеи в прямых, суженная колея	75
4.3. Устройство рельсовой колеи в кривых.....	76
5. Соединения и пересечения путей.....	85
5.1. Виды соединений и пересечений путей.....	85
5.2. Виды спецчастей	89
5.3. Эпюры шпал и брусьев.....	102
6. Расчет верхнего строения на прочность.....	104
7. Организация и ведение путевого хозяйства	109
7.1. Организация путевого хозяйства. Структура управления	109
7.2. Основы ведения путевого хозяйства.....	112
7.3. Паспортизация пути.....	115
7.4. Научная организация труда	117

8. Ремонт пути	120
8.1. Основные положения по организации ремонта пути.....	120
8.2. Техническая документация на конструкцию пути и организацию работ.....	121
8.3. Механизация работ	122
8.4. Капитальный ремонт со сменой рельсов, спецчастей и основания.....	126
8.5. Планово-предупредительный средний ремонт.....	127
8.6. Неотложный ремонт	130
8.7. Основы положения по приемке работ	130
9. Текущее содержание пути.....	133
9.1. Основы текущего содержания пути	133
9.2. Нормы и допуски содержания пути.	134
9.3. Содержание пути и его элементов	139
9.4. Очистка пути	151
9.5. Особенности текущего содержания пути на скоростных линиях	157
9.6. Организация и механизация работ	157
9.7. Планирование и учет работ.....	160
9.8. Контроль за содержанием и состоянием пути и оценка его содержания	161
9.9. Путь измерительные средства	164
10. Мастерские и базы дистанций пути	168
10.1. Мастерские по изготовлению и монтажу элементов верхнего строения пути	168
10.2. Базы дистанций пути	172
Библиографический список	174

1. ГАБАРИТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ПРИБЛИЖЕНИЯ СТРОЕНИЯ

Пути должны быть абсолютно свободны для прохода всех типов подвижного состава, т. е. ни одна часть расположенных вдоль и над трамвайными путями сооружений (опоры контактной сети, здания, сооружения, ограждения мосты, путепроводы) не должна заходить в зону, отведенную для подвижного состава. Для безопасного движения трамвайных поездов необходимо, чтобы все эти сооружения размещались не ближе строго определенных расстояний от путей. В свою очередь, ни одна часть подвижного состава не должна быть больше установленных размеров. Эти требования к взаимному расположению пути, подвижного состава, зданий и сооружений устанавливают так называемые габарит приближения строений и габарит подвижного состава.

Предельное поперечное очертание, симметричное относительно вертикальной оси пути, внутрь которого, помимо подвижного состава, не должна заходить ни одна часть сооружений, называется габаритом приближения строений. Исключения составляют лишь части устройств, предназначенных для непосредственного взаимодействия с подвижным составом в строго определенном положении.

Габарит подвижного состава — это предельное перпендикулярное к оси пути очертание, в котором при стоянке на прямом горизонтальном пути должен со всеми выступающими частями размещаться исправный подвижной состав, продольная ось симметрии которого совпадает с осью пути, а нормируемые допуски и износы имеют наибольшие значения.

Все основные габаритные размеры регламентированы Правилами технической эксплуатации трамваев и СП 98.13330.18.

Габаритом приближения строений предусматриваются следующие расстояния от оси пути (м):

1) до стен жилой части зданий — 20,0 (расстояние до стен жилой части зданий может быть уменьшено при обеспечении выполнения норм по допустимым уровням шума, вибрации и разработке необходимых мероприятий, но не менее чем до 2,8 м);

до стен иных зданий — 2,8 (при этом должна обеспечиваться возможность проезда машин аварийных служб по трамвайным путям);

2) до стен тоннелей, подпорных стенок, опор мостов и путепроводов, перил мостов, ограждений мест производства работ (при запрещении доступа пешеходов между ними и подвижным составом и обеспечении путей эвакуации из подвижного состава) — 1,9;

3) тротуаров, проезжей части (внешняя относительно оси пути грань бортового камня или бровка мощеного подзора) при отсутствии разделительной полосы или посадочной площадки:

- в нормальных условиях — 1,9;
- в стесненных условиях — 1,6;

- 4) опор контактной сети, одиночных столбов — 1,6;
— опор освещения и контактной сети на территории депо и мастерских (заводов), расположенных вне междупутья, — 1,9;
- 5) одиночных стволов деревьев с диаметром кроны до 5 м:
— в нормальных условиях — 5,0;
— в стесненных — 3,0;
- кустарников высотой, м:
— до 1–1,5;
— св. 1–3,0;
- 6) стоек проемов въездных ворот на территорию и в здание депо — 1,9;
- 7) края посадочной площадки — 1,4;
- 8) шумозащитных экранов и других ограждений трамвайных линий (при запрещении доступа пешеходов) независимо от высоты ограждений — 2,3;
- 9) дорожных знаков, светофоров (на высоте более 2,5 м) — 1,9;
- 10) навесов (козырьков) посадочных площадок, размещенных на высоте от уровня головки рельса, м:
— от 2,5 до 2,8 — 1,9;
— от 2,8 до 3,2 — 1,6;
— от 3,2 до 5,85 — 1,5;
— свыше 5,85 м — допускается смыкание навесов (козырьков) над путями при условии обеспечения необходимой высоты подвешивания контактного провода;
- 11) парапетов выходов из подземных пешеходных переходов или лестничных маршей надземных пешеходных переходов (при запрещении доступа пешеходов между ними и подвижным составом и обеспечении путей эвакуации из подвижного состава):
— на высоте до 0,7 м включительно — 1,5;
— на высоте свыше 0,7 м — 2,3;
- 12) станционных сооружений трамвая:
— на перегонах — 2,3;
— конечных станциях — 4,4;
— напольных сооружений линий трамвая высотой не более 0,7 м — 1,5.

На кривых участках пути минимальные расстояния от оси пути до зданий, сооружений и устройств надлежит увеличивать на величину выноса или свеса вагона подвижного состава.

Пересечения трамвайных путей с линиями электропередачи и связи, газопроводами, водопроводами и другими наземными и подземными устройствами и сооружениями следует выполнять, соблюдая требования нормативных документов соответствующих устройств и сооружений и в соответствии с положениями СП 98.13330.18.

Расстояния от уровня головок рельсов до низа пролетных строений мостов, путепроводов и эстакад должны быть не менее 5,0 м. Для существующих сооружений это расстояние допускается уменьшать до 4,6 м.

Расстояние между осями путей двухпутной линии на прямых участках для колеи 1524 мм согласно ПТЭ и СП98.13330.18 должно быть:

- 3200 мм без расположения опор в междупутье;
- 3700 мм при установке опор контактной сети в междупутье.

Допускается эксплуатация участков с расстоянием между осями путей 3148 мм.

Кроме этого, до настоящего времени, в г. Санкт-Петербурге трамвайные пути устраивались с шириной междупутья 3758 мм, их эксплуатация продолжается и по сей день.

При установке в междупутье опор контактной сети расстояние между осями путей допускается уменьшать до 3550 мм, при поперечном размере опоры — не более 350 мм, при большем размере опор расстояние между осями путей увеличивается.

Расстояние между осями смежных путей колеи 1524 мм открытой стоянки вагонов на территории депо на прямых участках должно быть не менее 3800 мм. В районах с высотой снежного покрова более 30 см указанное расстояние через каждые 2–3 пути надлежит увеличивать до 6250 мм.

Расстояние между осями смежных путей, разделенных пожарным проездом, должно быть не менее 8000 мм.

Расстояние между осями смежных трамвайных путей на прямых участках должно обеспечивать необходимые зазоры безопасности:

— между трамвайным вагоном и опорой контактной сети, расположенной в междупутье, — не менее 275 мм;

— между рядами опор контактной сети в междупутье, трамвайными вагонами на смежных путях (при отсутствии опор контактной сети в междупутье) или трамвайным вагоном и экипажем другого вида транспорта как на прямых, так и на кривых участках пути — не менее 550 мм.

В начале и конце кривых участков пути и в трамвайных узлах величину зазора безопасности допускается уменьшать до 275 мм на протяжении не более 20 м.

Правила технической эксплуатации трамвая устанавливают ширину колеи на прямых участках пути равной 1524 мм.

В некоторых городах России трамвайная колея отличается от стандартной. Так, в Ростове-на-Дону ее ширина составляет 1435 мм, в Пятигорске и Калининграде — 1000 мм.

Расстояния между осями смежных путей на кривых участках трамвайной линии колеи 1524 мм для четырехосного подвижного состава трамвая с учетом выноса и свеса вагонов следует принимать не меньше значений, указанных в таблице 1.

Уширение междупутья на кривых участках пути достигается трассировкой кривых наружного и внутреннего путей одним радиусом, но из разных центров с обязательным применением для внутреннего пути переходной кривой, что обеспечивает необходимое расстояние между встречными вагонами в начале кривой.

Ширина междупутья трамвая в кривой

Радиус кривой, м	Расстояние, мм, между осями смежных путей на кривых участках трамвайной линии, в середине кривой, при исходных расстояниях между осями на прямых участках, мм	
	3200	3700
20	4100	4100
25	3860	3860
30	3610	3710
40	3580	3700
50	3500	3700
60	3450	3700
75	3400	3700
100	3350	3700
150	3300	3700
300	3250	3700
1000	3200	3700

2. ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО

2.1. Назначение и конструкция земляного полотна

Трамвайный путь укладывается на спланированный грунт, имеющий вид насыпи, выемки или котлована, которые вместе с водоотводными и укрепительными сооружениями называются земляным полотном.

Верхнее строение пути, непосредственно воспринимающее нагрузку от трамвайных вагонов и автотранспорта, укладывается на земляное полотно.

Таким образом, основным назначением земляного полотна является обеспечение для верхнего строения пути спланированной поверхности грунта при достаточной его прочности.

Земляное полотно должно быть надежным и устойчивым, в нем не должны возникать неравномерные деформации в процессе эксплуатации от воздействия нагрузок трамвайных поездов и автотранспорта, а также от атмосферных явлений. Оно должно быть устроено из прочных грунтов, достаточно уплотненных, и оборудовано необходимыми водоотводными устройствами. Расходы по устройству, ремонту и содержанию земляного полотна должны быть возможно меньшими и обеспечивать условия для применения широкой механизации работ.

Для обеспечения постоянной прочности и устойчивости земляного полотна в эксплуатации организуется систематическое наблюдение за его состоянием и своевременное проведение предупредительных работ по его содержанию и ремонту.

Для трамвайных путей, расположенных на самостоятельном полотне, с открытым балластным слоем применяются поперечные профили земляного полотна в виде насыпей и выемок. На границах участков — на переходах выемки в насыпь, которые называются нулевыми местами, путь укладывается по естественному рельефу. При устройстве трамвайных путей на косогорах возводятся конструкции земляного полотна в виде полунасыпи, полувыемки или полунасыпи-полувыемки.

Для трамвайных путей, размещаемых на совмещенном или обособленном полотне и имеющих в силу этого заглубленный балластный слой, земляное полотно сооружается в виде котлована (корыта) (рис. 1).

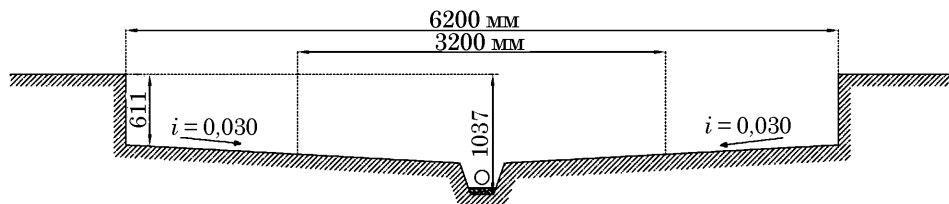


Рис. 1

Поперечный профиль земляного полотна на проезжей части улицы

Поверхность земляного полотна, на которую укладывается верхнее строение пути, называется основной площадкой. Она имеет очертания, способствующие стоку воды.

Боковые наклонные плоскости насыпей и выемок называются откосами. Линия сопряжения основной площадки с откосом называется бровкой, линия сопряжения откоса насыпи с основанием — подошвой откоса. Крайние части основной площадки, не закрытые верхним строением, называются обочиной. Поверхности уступов в откосах насыпей, а также полоса между подошвой откоса насыпи и водоотводным устройством (канавой) называются бермами (рис. 2).

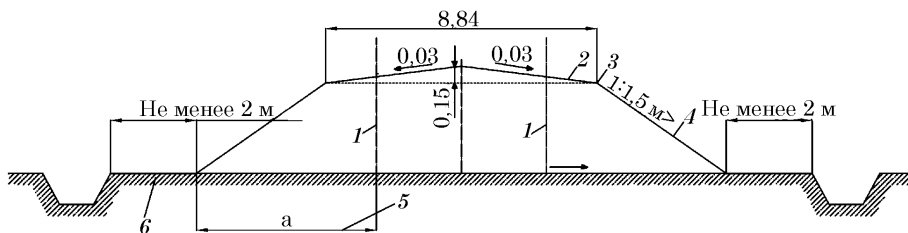


Рис. 2

Поперечный профиль насыпи:

1 — оси путей; 2 — основная площадка; 3 — бровка; 4 — откос; 5 — заложение откоса; 6 — берма.

Высотой насыпи считается расстояние от уровня бровок до основания по ее оси, глубиной выемки — расстояние от уровня бровок основной площадки до точки пересечения оси выемки с линией, соединяющей бровки откосов.

Глубина котлована — это расстояние от линии, соединяющей обочины полотна, до дна котлована.

Крутизна откоса устанавливается из условий его устойчивости, зависящей от типов грунтов, и имеет количественную оценку — это тангенс угла наклона откоса к горизонту или, иначе, отношение вертикальной проекции, образующей откос (высоты откоса), к ее горизонтальной образующей (заложению). Обычно крутизну откоса определяют дробью $1/n$, где n показывает, во сколько раз заложение больше или меньше высоты откоса. Например, крутизна откоса $1/1,5$ означает, что заложение в полтора раза больше высоты.

Большое значение для устойчивости полотна в эксплуатации имеет отвод воды, для чего устраивают канавы, кюветы и дренажи, а также применяют дорожные покрытия, не пропускающие воду в основание пути.

Поперечные профили земляного полотна характеризуются шириной и формой основной площадки, крутизной откосов, расположением водоотводных устройств, высотой насыпей, глубиной выемок и котлованов и т. д.

Ширина основной площадки зависит от ширины балластной призмы по низу, радиуса кривой и необходимой ширины обочин.

Поперечные профили котлована (рис. 3) характеризуются его глубиной, которая зависит от местных инженерно-геологических условий участка, шириной и уклоном дна в сторону оси междупутя (обычно $0,030$).

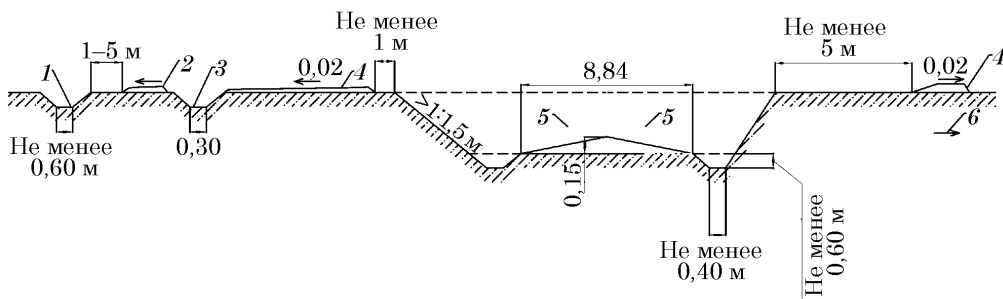


Рис. 3

Поперечный профиль выемки:

1 — нагорная канава; 2 — банкет; 3 — забанкетная канава; 4 — кавальер; 5 — оси путей; 6 — уклон местности.

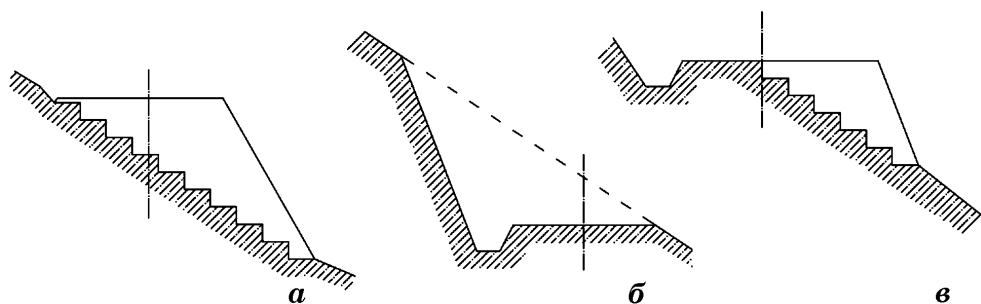


Рис. 4

Поперечный профиль земляного полотна на косогоре

По оси междупутья для отвода воды, поступающей со дна котлована, устраивают продольный дренаж.

В соответствии с требованиями СП 98.13330.2018 ширину котлована земляного полотна принимают для однопутных линий равной длине шпалы и ширине двух зазоров по 0,15 м между торцами шпалы и стенкой котлована, а для двухпутных линий, кроме этого, следует учитывать расстояние между осями смежных путей.

На кривых участках двухпутных линий ширину котлована следует увеличивать на величину уширения междупутья.

Ширину самостоятельного земляного полотна на прямых участках трамвайного пути для колеи 1524 мм следует принимать не менее значений, указанных в таблице 2.

Ширина основной площадки может быть вычислена по формуле

$$B = I + 2m + 2n + 2S,$$

где I — ширина междупутья; m — расстояние от оси пути до бровки балластной призмы; n — заложение откоса балластной призмы; S — ширина обочины.

Остальными характеристиками поперечных профилей насыпей являются крутизна откосов, размеры резервов, берм и водоотводных канав.

Ширина основной площадки самостоятельного земляного полотна

Вид земляного полотна	Ширина самостоятельного земляного полотна на прямых участках пути, м, при использовании грунтов	
	глинистых и недренирующих мелких и пылеватых песков	скальных крупнообломочных и дренирующих песчаных
Однопутное	5,5	5,0
Двухпутное при расстоянии между осями путей, мм:		
3200	8,8	8,2
3700	9,3	8,7
4100	9,7	9,1

Примечания. 1. Ширину однопутного земляного полотна на кривых участках следует увеличивать с наружной стороны кривой:

при радиусе 650–2000 м — на 0,1 м;

при радиусе 110–600 м — на 0,2 м;

при радиусе 100 м и менее — на 0,3 м.

2. Ширину двухпутных участков следует увеличивать на величину уширения междупутья.

Крутизна откосов определяется с учетом рода грунтов, гидрологических и климатических условий. В обычных условиях крутизна откосов насыпей из крупного и среднезернистого песка, гравия, гальки и слабовыветривающихся скальных пород при их высоте до 12 м принимается 1:1,5; для насыпей из прочих пород и высотой до 6 м в их верхней части (высотой 6 м) откосам придают крутизну 1:1,5, а в нижней части — 1:1,75.

Резервы являются водоотводными сооружениями, их устраивают с нагорной стороны, а при потребности в большом количестве грунта для сооружения насыпей — и с обеих сторон насыпи. Продольный уклон резервов должен быть не менее 0,003.

Между подошвой откоса насыпи и резервом оставляют полосу невыбранной земли — берму, обеспечивающую устойчивость насыпи от подмыва. Ширина бермы должна быть не менее 3 м, ее поверхность с нагорной стороны должна иметь поперечный уклон 0,02–0,04 к резерву или канаве.

Глубину продольных водоотводных канав принимают по расчету, но не менее 0,6 м, продольный уклон — как правило, не менее 0,003, а в исключительных случаях не менее 0,002. Наибольший уклон канавы устанавливается с учетом предотвращения размыва грунта при расчетной скорости.

Для поперечного профиля выемки характерны крутизна откосов, размеры кюветов, кавальеров, банкетов, забанкетных и нагорных канав (см. рис. 3). Крутизну откосов определяют с учетом характеристик грунта, а также глубины выемки.

Для отвода воды, стекающей с основной площадки и откосов выемки, устраивают кюветы. Неиспользуемый при разработке выемки грунт отсыпают в кавальеры. Вода, стекающая с прилегающей местности к выемке, перехватывается нагорными канавами. Для отвода воды с участка от кавальера до бровки откоса выемки устраивают банкет и забанкетную канаву.

Типовые поперечные профили земляного полотна делятся на нормальные и специальные. Нормальные профили самостоятельного полотна применяются при возведении земляного полотна в обычных условиях, специальные являются типовыми, например, для условий вечной мерзлоты, при повышенной снеговой нагрузке, при устройстве на слабых и неустойчивых грунтах и т. п.

2.2. Грунты, применяемые для возведения земляного полотна

Для строительства земляного полотна допускается применять без ограничения следующие грунты: скальные, предварительно разрыхленные; крупнообломочные и крупнозернистые песчаные; супеси; суглинки.

Нежелательно применение глинистых грунтов без специальных мер их стабилизации.

Не допускается устройство насыпей из глинистых грунтов с влажностью выше допускаемой строительными нормами и правилами, засоленных грунтов, торфа и ила, песка с примесью ила, илистых суглинков. Слабые грунты (имеющие недостаточную прочность) могут быть укреплены неорганическими и органическими вяжущими материалами, синтетическими полимерами, комплексными добавками и другими способами.

Не следует, кроме того, использовать для сооружения земляного полотна растительный слой грунта, а также грунт с включениями строительного мусора. Такие случаи часто встречаются на промышленных площадках и городских территориях. Растительный грунт и мусор должны удаляться.

Грунты классифицируются по разным показателям:

- в зависимости от консистенции различаются состояния грунтов: твердое, пластичное и текучее;
- по степени влажности: сухие, влажные и насыщенные;
- по степени плотности (через показатели пористости): плотные, средней плотности и рыхлые.

Наименование грунтов определяет их гранулометрический состав (размеры частиц грунта). Глинистые частицы имеют размеры в 0,005 мм и меньше, пылеватые — от 0,005 до 0,05; песчаные — от 0,05 до 2; гравелистые — от 2 до 40; булыжник и галька — от 40 до 200 мм.

Обычно грунты представляют собой сочетание частиц разных размеров в определенных пропорциях:

- крупнообломочные (галечные и щебенистые) с содержанием частиц крупнее 2 мм, более 50% по весу;
- песчаные с содержанием частиц:
 - крупнее 0,5 мм, более 50% по весу — крупнозернистые;
 - крупнее 0,25 мм, более 50% по весу — среднезернистые;
 - крупнее 0,10 мм, более 50% по весу — мелкозернистые;
 - крупнее 0,010 мм, более 50% по весу — пылеватые;
- глинистые с содержанием частиц от 0,01 мм и мельче.

Содержание глинистых частиц существенно сказывается на физических свойствах грунтов вследствие способности глинистых частиц обволакивать песчаные зерна и твердые включения. Глинистые грунты обладают подвижной кристаллической решеткой, благодаря чему при соответствующих условиях внутри кристаллов могут втягиваться молекулы воды и грунты значительно набухают, увеличиваясь в объеме.

Кроме этого, грунты разделяют на дренирующие, хорошо пропускающие воду и не теряющие при этом прочность (крупнообломочные, крупные и средние пески), и слабодренирующие (мелкие и пылеватые пески). Грунты, не пропускающие, поглощающие воду (глины), называются недренирующими.

Физические и механические свойства различных грунтов зависят от факторов переменных — геологических, гидрогеологических и климатических условий и от факторов постоянных — формы и размеров частиц грунта.

Качество грунтов, применяемых при строительстве земляного полотна, определяется их техническими характеристиками, к которым относятся: удельный и объемный вес, влажность, пористость, удельная сила сцепления, коэффициент внутреннего трения, плотность грунта, коэффициент фильтрации.

Удельным весом грунта называется отношение веса твердых частиц в каком-нибудь объеме к объему этих частиц.

Объемным весом грунта называется фактический вес единицы объема грунта в его естественном залегании или в сооружении с учетом веса имеющейся в его порах воды.

Под влажностью образца грунта понимается содержание в нем воды, удаляемой при 100–105°C высушиванием до постоянного веса образца, выраженное в процентах к этому постоянному весу.

Пористость грунта определяется коэффициентом пористости (отношением объема пор в образце грунта к объему твердых частиц в этом образце) и общей пористостью (отношением объема пор к общему объему образца в процентах).

По сцеплению частиц грунты делятся на связные и сыпучие. В несвязных (сыпучих) грунтах частицы не связаны друг с другом, и эти грунты могут быть устойчивы только при наклонных откосах. Крутизна откосов зависит от сил внутреннего трения между частицами грунта. Связные грунты в сухом виде могут иметь вертикальные откосы.

Сопротивление грунта сдвигу зависит от сил сцепления и сил внутреннего трения.

Под удельной силой сцепления грунта понимают начальное сопротивление грунта срезу, отнесенное к единице поверхности среза.

Сила внутреннего трения определяется коэффициентом внутреннего трения и величиной нормального давления к плоскости сдвига.

Степень плотности сыпучего грунта определяется отношением разницы в объемах образца грунта в самом разрыхленном и естественном его состоянии к максимально возможной разнице между объемами в самом разрыхленном и самом уплотненном состоянии.

Коэффициент фильтрации определяется при напоре воды, равном единице длины, и при пути фильтрации воды в грунте, равном также единице длины, т. е. он представляет собой скорость фильтрации воды через грунт при этих условиях.

Практическое значение для оценки грунта при сооружении земляного полотна имеют относительная крупность частиц, наличие сцепления между ними, угол внутреннего трения, угол естественного откоса, а также переменные свойства грунтов, такие как плотность, влажность и величина допускаемого давления. Именно эти характеристики определяют и «поведение» воды, проникающей в основание рельсового пути, ее взаимодействие с твердыми частицами и, как следствие, проявление негативных влияний воды на конструкцию, во многом определяющих ее работоспособность.

2.3. Водоотводные сооружения и устройства

Отвод поверхностных вод

В трамвайных путях с устройством дорожных покрытий отвод поверхностных вод достигается за счет:

- продольных и поперечных уклонов проезжей части на совмещенном полотне и трамвайного полотна на обособленном полотне;
- установки в пониженных местах устройств для отвода воды из желобов трамвайных рельсов и с полосы путей.

Как правило, эти устройства (рис. 5) представляют собой водоотводные коробки, устанавливаемые в колею пути и соединяемые трубами с путевым отстойным колодцем, находящимся в междупутье, с присоединением к городской канализации. Для стока воды из желобов рельсов в них устраивают овальные отверстия, располагаемые над водоприемными коробками. При железнодорожных рельсах вода с дорожного покрытия по продольным уклонам через отверстия в водоотводных коробках попадает в путевые колодцы.

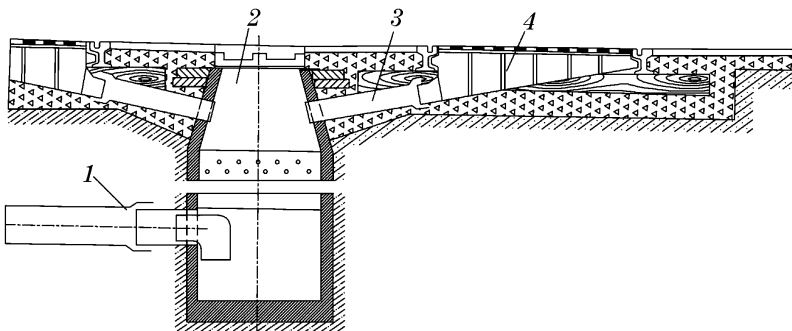


Рис. 5

Водоотводные устройства трамвайного пути с дорожным покрытием:

1 — присоединение к городской канализации; 2 — водоприемный колодец; 3 — присоединение путевой коробки к колодцу; 4 — путевая коробка.

Отдельно рассматривается отвод воды от трамвайных стрелок (рис. 6).

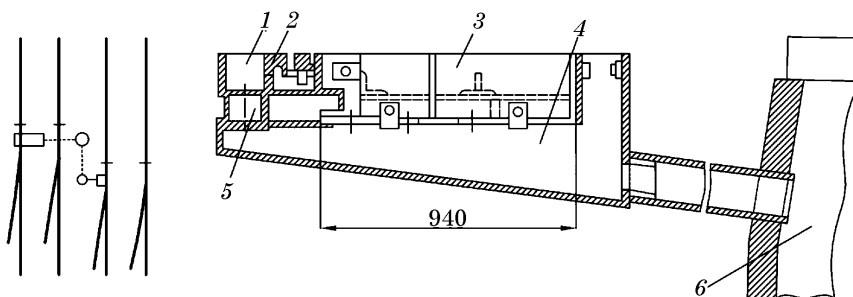


Рис. 6

Отвод воды от стрелок:

слева — схема водоотвода; справа — конструкция водоотвода; 1 — замыкательная коробка; 2 — подвижная стрелка; 3 — коробка электрифицированной стрелки; 4 — водоприемник; 5 — соединительная труба; 6 — колодец.

Все стрелочные коробки переводного механизма оборудуют водоотводами с присоединением их к отстойным путевым колодцам, из которых вода поступает в городскую канализационную сеть. Стрелочные коробки должны иметь уклон дна для обеспечения стока воды как из части, где расположен замыкатель, так и из той части, где находится комплект автоматического привода стрелок.

В открытых путях поверхности земляного полотна и балластной призмы придают поперечные уклоны для стока воды, а также устраивают продольные кюветы, нагорные и другие канавы, с помощью которых вода направляется в водосборные или водосточные колодцы и далее в городскую канализацию или в открытые выпуски.

Понижение уровня грунтовых вод и их отвод

Отвод воды из основания путей, расположенных на обособленном полотне или в одном уровне с проезжей частью при недренирующих грунтах и для отвода поверхностных вод, проникающих на основную площадку земляного полотна, следует предусматривать путевыми дренажами мелкого заложения (рис. 7).

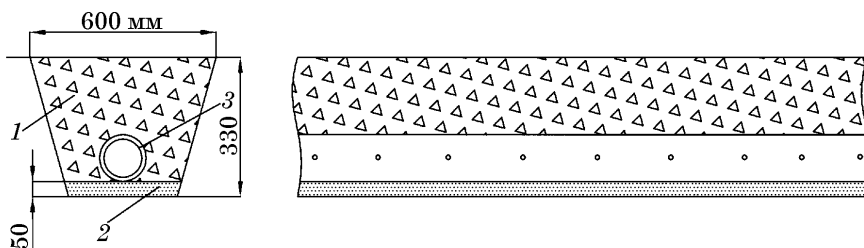


Рис. 7

Продольный путевой дренаж:

1 — щебень; 2 — утрамбованный щебень с песком; 3 — дренажная труба диаметром 150 мм.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru