

Регулирующие прокладки имеют такой же размер, но иную толщину – 2–10 мм. Овальные отверстия в регулировочных прокладках не изготавливают. Все незадействованные отверстия дюбеля Sdu 26 в резервных блоках контактного рельса закрыты специальными заглушками.

Закрытие незадействованных отверстий – крайне важная обязанность для персонала, обслуживающего данную конструкцию пути и контактного рельса. При попадании вовнутрь дюбеля Sdu 26 посторонних предметов: осколков бетона, песка, прочего мусора – закручивание шурупа на полную глубину становится невозможным. Извлечь посторонний предмет из отверстия также невозможно.

Промежуточное крепление на второй линии. На второй линии применяются два вида креплений в пути на бетоне: «Метро»; в пути на щебне с железобетонными шпалами-КБ с жесткой клеммой (рисунок 1).

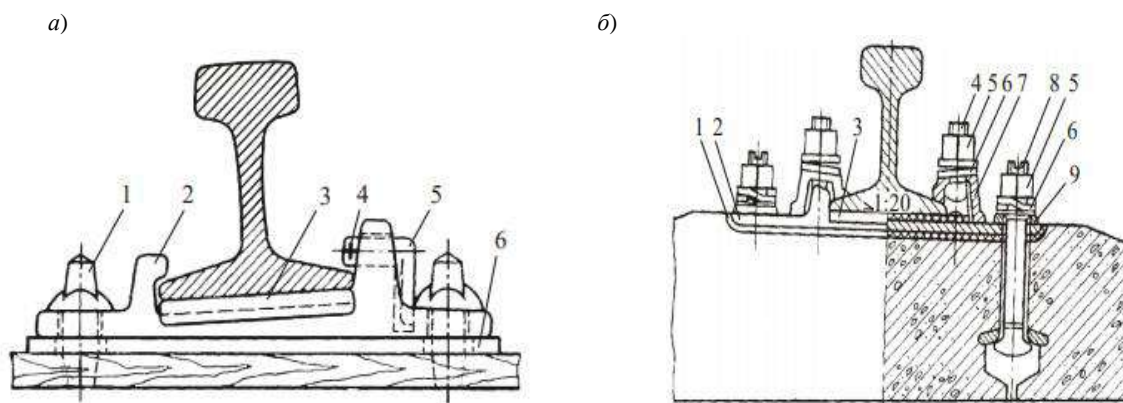


Рисунок 1 – Раздельное промежуточное крепление типа «Метро» и типа КБ:

- а* – 1 – путевой шуруп; 2 – подкладка; 3 – прокладка под рельс; 4 – шплинт; 5 – маятниковый штырь; 6 – подкладка под прокладку;
б – 1 – резиновая прокладка под подкладкой; 2 – подкладка; 3 – подкладка под рельс; 4 – клеммный болт; 5 – гайка;
 6 – двухвитковая шайба; 7 – клемма; 8 – закладной болт; 9 – изолирующая втулка

В подкладках раздельного крепления рельсы прикрепляются на каждом конце шпалы двумя жесткими или пружинными клеммами и клеммными болтами. Между подошвой рельса и подкладкой укладывают амортизирующую прокладку. Прокладки позволяют регулировать положение рельса по уровню. Суммарная толщина прокладок под подошвой рельса не превышает 14 мм при их количестве 2. Для предотвращения ослабления затяжки клеммных болтов жесткие клеммы прижаты к внутренним поверхностям реборд подкладок. Подкладки крепления КБ располагаются на шпалах так, чтобы реборды с буртиком (базовая реборда) находились снаружи колеи. Гайки клеммных болтов затягивают усилием, соответствующим крутящему моменту 150 Нм.

УДК 625.11

ЗАЩИТА ОТ ОПОЛЗНЕВОЙ ОПАСНОСТИ СКЛОНОВ ВЫЕМОК ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ В ЦЕЛЯХ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Н. В. ДОВГЕЛЮК, Е. М. МАСЛОВСКАЯ, П. О. МАЗЫНСКИЙ
 Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Наличие оползневых участков на откосах выемок железной дороги может нарушить безопасность движения поездов, особенно в неблагоприятных геологических условиях и районах с большим количеством выпадающих осадков.

Вдоль трассы есть участки выемок, характеризующиеся протяженными склонами, имеющими оползневой характер. Существующее состояние склонов характеризуется наличием бессистемных локальных вырубков, грунтовых дорог с плохой организацией отвода поверхностных вод. Они образованы до придания этим участкам охраняемых территорий, тем не менее сейчас продолжается их негативное влияние на оползневую опасность склонов.

Проектируемые защитные сооружения имеют выраженные особенности: со стороны реки это, в основном, сооружения, защищающие земляное полотно от размыва и сползания в реку, с нагорной

стороны – комплекс сооружений, обеспечивающих стабилизацию оползневого склона и земляного полотна за счет снижения обводненности через сетевое дренирование, подпорные сооружения и стенки из свай, железобетона, армогрунтовых дамб, формирование укрепленных откосов (склонов) с одновременной защитой поверхностного слоя от эрозии.

Гидрогеологические особенности рельефа вдоль трассы характеризуются тем, что коренные несмешиваемые породы залегают довольно глубоко и покрыты слоем грунта мощностью до 8 м, сильно подверженному набуханию и размыву, имеющего слабую несущую способность. Часто такие склоны представляют собой разнонаправленные наслоения ранее сошедших и стабилизированных оползней со вторично сложившимся режимом естественного дренирования поверхностных и грунтовых вод.

Сильная залесенность придает некоторую дополнительную стабильность склонам в нетронutom (природном) состоянии, однако одновременно способствует задержанию и накоплению в толще грунта больших объемов поверхностных и грунтовых вод. Прокладка трассы и земляного полотна в большинстве случаев приводит к пересечению естественно сложившихся путей сброса воды со склонов в реку, что создает серьезные трудности для обеспечения транзита водных потоков через конструкцию земляного полотна и разгрузки самого склона выше трассы. Дополнительных мероприятий требуют образующиеся зоны понижения между склоном и вновь отсыпанным земляным полотном, склонные к заболачиванию после паводков в результате встречных потоков через дренаж земляного полотна.

Анализ оползневой опасности склонов в большинстве случаев показывает, что склоны находятся в условно-стабильном равновесном состоянии, но требуют принятия мер по стабилизации (в основном водоотвод и сетевой дренаж) выше предполагаемых выработок еще до начала земляных работ, связанных с подрезкой склонов.

В связи с этим основное предпочтение при проектировании отдается выбору решений, обеспечивающих сбор и водопонижение на нагорной стороне трассы: мощный дренаж сквозь тело земляного полотна, подпор оползневых масс выше земляного полотна, а также стабилизацию откосов с подгорной стороны, включая мероприятия по предотвращению размывов в зонах выхода дренажей и других водопропускных сооружений.

В существующих гидрогеологических условиях при слабых несвязных грунтах, следует руководствоваться принципом минимального воздействия на склон при уположении для предотвращения эрозии, сохранения сложившегося равновесного состояния оползневых склонов, сокращения вырубков. Поэтому при значительных площадях, образующихся при уположении склонов предпочтение отдается устройству подпорных сооружений в виде стен, армогрунтовых конструкций.

Конструкции защитных подпорных сооружений при существующих грунтах и структуре склонов, а также в условиях сейсмичности должны обладать высокой эластичностью, малой удельной нагрузкой на основание, хорошими водопропускными (дренажными) свойствами. Этими качествами в большой мере обладают армогрунтовые сооружения. Их устройство также позволяет обеспечивать значительную крутизну откосов (до 70°), что важно для минимального воздействия на склон и сокращения площадей откосов при уположении, а также совмещенную функцию подпора оползневых масс в сочетании с удержанием осыпей по склону и организацией эффективного водоотвода с верхней части склона. Дополнительным аргументом в пользу выбора этих решений является также их естественный природный внешний вид, возможность декорирования растениями с целью дополнительного укрепления и защиты от ультрафиолетового излучения, хорошая ремонтпригодность и максимальное использование местных материалов.

Подпорные сооружения (стенки) из бетона, бутобетона и свай применяются в случаях глубоких выемок, однако их применение помимо конструктивных преимуществ ограничено сложностями доставки больших объемов бетона к месту заливки.

Для стабилизации оползневых склонов помимо обеспечения подпора оползневых масс важнейшим требованием является эффективный сбор и отвод поверхностных талых и дождевых вод. Это обеспечивается устройством открытых канав, перехватывающих потоки, приходящие с верхних склонов или собирающиеся на пологих участках и сети закрытых дренажей, распределенных непосредственно по телу оползня.

Важной особенностью конструкции дренажной траншеи с большой пропускной способностью является отделение собственно дренирующей части канавы от водопропускной (транзитной) зоны. Такое решение позволяет эффективно собирать воду с большой поверхности, не перегружая сечение дренажа в нижней части, уравнивая дренирующую способность на верхних и нижних участках, так как избыточная вода с верхних зон транзитом транспортируется вниз, не перегружая дренаж.

ную трубу транспортной функцией. В результате исключаются застои и заиливание, повышается пропускная способность при тех же геометрических параметрах, увеличивается рабочая протяженность дренажа, повышается «живучесть» системы, так как дренажные участки работают не последовательно, а независимо, периодически разгружаясь в нижнюю трубу.

Для случаев небольшой крутизны склонов, отсутствия больших перепадов и коротких секций (до 30 м) используется также однотрубная система. Для сбора воды с большой поверхности устраиваются дренажные сети типа «елочка», транзитные трубопроводы соединяются через колодцы в узлах. Используются корпусные, пластиковые или железобетонные колодцы либо представляющие собой цилиндрическую выемку в грунте, высланную изнутри бетонитовыми матами или толстой пленкой. После укладки труб и разделительной мембраны выемка полностью заполняется камнем. Дренажи подобного типа в виде поперечных прорезей с сечением 1×1 м устраиваются также под земляным полотном поперек в основании с шагом от 6 до 10 м и служат для сбора воды из тела насыпи и транзитного сброса верхней воды из нагорного продольного дренажа или лотка. Такая конструкция позволяет резко сократить потребности в скальном дренажном основании земляного полотна, больше использовать местные грунты.

Преимущество таких водопропускных сооружений перед трубными системами в условиях слабых грунтов, нестойких к размыву, заключается в устранении кумулятивного эффекта, т. е. водный поток дробится на множество ручейков, которые имеют малую скорость и энергию, не достаточную для размыва, к тому же распределены на большой площади. Устраивается постель из каменной наброски в зоне истечения (выхода) дренажных канав и транзитных трубопроводов.

Конструкция дренажа двухтрубной системы используется в случаях, когда протяженность дренажей превышает 40–50 м, а параллельное расположение невозможно по склоновым условиям.

В остальных случаях применяются однотрубные системы как более экономичные. В узлах соединения дренажей с целью коммутации, согласования уровней и ревизии локальных ветвей устраиваются колодцы из железобетонных колец или, в случае сильной затрудненности с доставкой и монтажом инвентарных железобетонных изделий, в виде грунтовой ямы с гидроизолирующей оболочкой.

В составе дренажной сети предусмотрены открытые канавы на бермах и склонах, дождеприемники (поглотительные дренажные траншеи) и сбросные линии. Возможен самотечный отвод воды по дренажной сети к внешним водоотводящим устройствам и далее к установленным местам сброса вод.

Прием воды в сбросную линию из открытых канав дождевой сети и закрытых дренажей осуществляется через приемные колодцы.

УДК 625.11

РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ ПОЕЗДА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Н. В. ДОВГЕЛЮК, Е. М. МАСЛОВСКАЯ, О. И. СЕРКО
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

При проектировании железных дорог и последующей их реконструкции решается ряд проектных задач, необходимых для нахождения наилучшего положения трассы и очертания продольного профиля, выбора типа локомотива и веса грузового поезда, расхода топлива и электроэнергии, для установления длины путей с целью увеличения провозной способности железной дороги и другие практические задачи, которые решаются на основе тяговых расчетов.

Тяговые расчеты основаны на изучении сил, действующих на поезд, условий движения поезда под действием приложенных сил и методах решения ряда практических задач (определение веса грузового поезда при известном продольном профиле и заданном локомотиве, проверка его на трогание с места, определение скоростей движения и времени хода поезда, решение тормозных задач, определение расхода электроэнергии электровозами и топлива тепловозами, определение механической работы силы тяги локомотива и работы сил сопротивления и др.).

Кривые участки пути оказывают большое влияние на скорость движения поездов. В зависимости от скорости рассчитываются длины переходных кривых, масса состава грузового поезда, расход топлива и электроэнергии, которые учитываются при определении эксплуатационных расходов железной дороги. По кривой времени можно определить время хода грузового поезда от станции до любой точки на перегоне.