Основные дефекты и деформации земляного полотна и неотложные меры по их устранению

Сафонов С.В., эксперт ООО «Техника»

Мальцев С.В., эксперт ООО «Техника»

Симиниченко В.В., эксперт ООО «Техника»

Надов Д.О., эксперт ООО «Техника»

Скаков В.А. эксперт ООО «Техника»

Главной задачей содержания земляного полотна является обеспечение исправности состояния всех его элементов, предупреждение появления неисправностей, своевременное их устранение, а также ликвидация причин, вызывающих появление неисправностей. Земляное полотно железнодорожного пути (далее - земляное полотно) служит основанием для верхнего строения пути и состоит из комплекса инженерных сооружений, рассчитанного на длительные сроки службы.

Основой содержания земляного полотна являются надзор за его состоянием с целью своевременного выявления признаков и причин деформаций, предупреждение опасных деформаций, могущих приводить к аварийным ситуациям, проведение неотложных мер, выполнение планово-предупредительных работ в комплексе работ по верхнему строению пути, а также ремонт или усиление его в качестве самостоятельных работ по индивидуальным проектам.

В течение длительного срока службы земляное полотно претерпевает различные видоизменения, которые приводят к превращению типовых поперечных профилей в эксплуатационные (типичные). Земляное полотно и его сооружения должны обеспечивать безопасность движения поездов с заданными нагрузками, скоростями движения при установленной грузонапряженности. Земляное полотно, его отдельные элементы и сооружения должны отвечать требованиям прочности, устойчивости на весь период службы при соблюдении периодичности ремонта.

Дефекты являются следствием недоработок при проектировании земляного полотна, его защитных и укрепительных сооружений; нарушений технологии строительного процесса и временной эксплуатации железнодорожных линий; неудовлетворительного текущего содержания и ремонтов железнодорожного пути.

Деформации земляного полотна возникают при недостаточной несущей способности грунтов, из которых оно возведено; несоответствии мощности верхнего строения пути нагрузкам от обращающегося подвижного состава; при недостаточной защите грунтов земляного полотна от неблагоприятных воздействий климатических и инженерно-геологических факторов (оползней, селей, наводнений). Низкое качество содержания земляного полотна, когда не обеспечивается отвод поверхностных и грунтовых вод, несвоевременно устраняются мелкие повреждения защитных и укрепительных устройств, не ликвидируются причины снижения несущей способности грунтов и другие нарушения при содержании и ремонтах железнодорожного пути, приводит к перерастанию мелких повреждений в опасные деформации, угрожающие безопасности движения поездов.

Земляное полотно - инженерное сооружение длительных сроков службы, в котором могут возникать и накапливаться дефекты и деформации. Основными более распространенными деформациями земляного полотна, опознавательные признаки, причины и неотложные меры по устранению приведенны ниже.

1. Пучины- искажения положения рельсовых нитей в продольном и поперечном профилях в виде пучинных горбов, пучинных впадин, пучинных перепадов, требующих исправления пути, и возникающие вследствие неравномерного вспучивания грунтов при промерзании. При оттаивании грунтов возможны весенние пучинные просадки.

Опознавательные признаки: деформации возникают в периоды промерзания и оттаивания грунтов; отступления в пути по уровню и в продольном профиле, вызывающие неспокойный ход поезда при движении по пучинному участку; зависание рельсов над шпалами вблизи пучинных неровностей; продольные трещины в снежном покрове, на поверхности откосной части балластной призмы, у концов шпал; при оттаивании грунта возникают просадки, перекосы, выплески, выпирание грунта при проходе поездов с выпучиванием обочин, откосов кюветов и канав, сдавливание лотков.

Причины: наличие неоднородных или неодинаково увлажненных грунтов основной площадки; увлажнение глинистых грунтов, слагающих основную площадку, вследствие наличия бессточных неровностей; неравномерное увлажнение грунтов в зоне сезонного промерзания грунтовыми водами и при запущенном состоянии водоотводов; неодинаковая глубина промерзания земляного полотна; неравномерное загрязнение и увлажнение балластного слоя.

Неотложные меры: усиленный надзор за состоянием пути в периоды роста пучин зимой и, особенно, при их спаде весной (вплоть до ежедневных осмотров); своевременное устранение отступлений от норм содержания рельсовой колеи с применением пучинных подкладок или подрельсовых прокладок (выправка пути на балласт применяется после оттаивания грунта); тщательное содержание водоотводных устройств (кюветов, канав, лотков, дренажей) с заблаговременной подготовкой к отводу воды в периоды длительных оттепелей и весеннего снеготаяния; в периоды быстрой осадки пучин при высокой температуре наружного воздуха и интенсивных атмосферных осадках возможно ограничение скорости движения поездов. После оседания пучин и прекращения просадок необходима выправка пути на балласт с изъятием пучинных подкладок.

2. Оползания откосов насыпи- отслоение откосной части насыпи с захватом основной площадки чаще всего до концов шпал или до оси пути и смещение ее к подошве откоса, иногда с захватом основания насыпи.

Опознавательные признаки: появление продольных трещин на обочинах, откосах балластной призмы, вдоль торцов шпал, под рельсошпальной решеткой, бугров на откосе и увлажненных складок в нижней части откоса; относительно большие просадки рельсовых нитей, требующие выправки пути; искажение очертаний откосов и поверхности земли рядом с основанием откоса. При оползании вначале происходит вертикальное смещение грунта с образованием стенки отрыва, затем смещение грунта в полевую сторону. Как правило, другая часть насыпи остается устойчивой. Этим отличается оползание откосов от общего смещения всей насыпи.

Причины: недостаточная плотность грунтов насыпи и откосных частей; наличие балластных шлейфов на откосах насыпей; завышенная крутизна откосов; сооружение насыпи из слабых грунтов, не пригодных для строительства; разница в плотности и влажности грунтов ядра и откосной части; наличие продольных балластных лож, мешков и особенно балластных гнезд; наличие балластного шлейфа с завышенной крутизной его откоса и смачиванием контакта глинистых и дренирующих грунтов; наличие слабых грунтов в основании откосной части насыпи;

плохое текущее содержание земляного полотна; переувлажнение грунта обильными атмосферными осадками, талыми водами.

Неотложные меры: планировка обочин, заделка трещин, уборка снега в конце зимы; осушение балластных лож, мешков и гнезд; предотвращение поступления воды в тело насыпи (гидроизоляция или перехват воды и отвод ее за пределы насыпи); срезка оползающих грунтов откосов; нарезка уступов на глиняном ядре и восстановление качественным грунтом с нормируемым уплотнением; присыпка берм или контрбанкетов для усиления откоса. При восстановлении насыпи дренирующими грунтами, подаваемыми поездной возкой, недопустимо перегружать верхнюю часть откоса, а от контакта глинистых и дренирующих грунтов необходимо обеспечивать отвод впитывающейся воды.

3. Подмыв основания земляного полотна водными потоками

Опознавательные признаки: размыв берега у основания откоса земляного полотна с отложениями наносов в излучинах и подмывами нижних частей откосов; загромождение русла карчами, валунами, мелким камнем и песком с образованием местных подпоров воды и поднятием ее до верха земляного полотна; при обильных атмосферных осадках, таянии ледников вероятно полное затопление пути с размывами балластного слоя, повреждениями и разрушениями регуляционных сооружений, опор мостов, водопропускных труб; при катастрофических паводках возникает угроза безопасности движения поездов.

Причины: несвоевременное устранение повреждений и дефектов в конструкциях защитных и укрепительных устройств и сооружений; неудовлетворительное содержание регуляционных, струенаправляющих сооружений и их креплений; недостаточная сопротивляемость грунтов и защитных конструкций волновым, ледовым воздействиям и течению воды; изменение режима водотока (водоема), связанное со спрямлением русел, устройством плотин.

Неотложные меры: выполнение защитных работ в соответствии с планами водоборьбы, местными инструкциями, указаниями оперативного штаба, создаваемого на опасный период начальником дистанции пути, а при необходимости начальником отделения или начальником дороги; наращивание имеющихся регуляционных сооружений или возведение их вновь на участках угрозы размыва (отсыпка горной массы, обвалование и другие мероприятия); устранение местных завалов русла, создающих подпор воды; надзор за состоянием участка пути и устранение возникающих неисправностей.

Литература.

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утверждены приказом Минтранса от 21.12.2010 г. № 286.

2. Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути (ЦП-544)

3. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути, утвержденная распоряжением ОАО РЖД № 2791р 29.12.2012 г.