

МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ И ДЕФОРМАЦИЙ ОСНОВНОЙ ПЛОЩАДКИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Шкодюк В. И.¹, Григорьев П. А.²

¹Шкодюк Владимир Иванович – студент;

²Григорьев Павел Александрович – кандидат технических наук, доцент,
кафедра «Наземные транспортно-технологические средства»,
Российский университет транспорта,
г. Москва

Аннотация: в статье анализируются дефекты и деформации основной площадки земляного полотна, а именно балластные углубления, пучины и весенние пучинные просадки. Подробно рассмотрены рекомендуемые методы их устранения и общая классификация дефектов и деформаций земляного полотна.

Ключевые слова: дефекты и деформации, земляное полотно, ликвидация дефектов, железнодорожный путь, грунт, основная площадка земляного полотна.

METHODS FOR ELIMINATION OF DEFECTS AND DEFORMATIONS OF THE MAIN AREA OF THE GROUND PLATE

Shkodyuk V.I.¹, Grigoriev P.A.²

¹Shkodyuk Vladimir Ivanovich – student;

²Grigoriev Pavel Aleksandrovich – PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT "GROUND TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL MEANS",
RUSSIAN UNIVERSITY OF TRANSPORT, MOSCOW

Abstract: the article analyzes the defects and deformations of the main platform of the roadbed, namely ballast depressions, depths and spring deep subsidence. The recommended methods of their elimination and the general classification of defects and deformations of the roadbed are considered in detail.

Keywords: defects and deformations, subgrade, elimination of defects, railway track, soil, subgrade main platform.

УДК 625.12

В современном мире не малую роль в сферах экономики, логистики и общественной жизни занимают железные дороги, позволяющие быстро и эффективно организовывать грузопассажирские перевозки. Одним из главных составляющих качества этих процессов является оптимальное состояние земляного полотна железных дорог.

В зависимости от места возникновения и условий эксплуатации земляного полотна, дефекты и деформации, согласно действующим нормативным документам, подразделяют на 8 групп [1]:

1. дефекты и деформации основной площадки земляного полотна;
2. дефекты и деформации откосов земляного полотна;
3. дефекты и деформации тела и основания земляного полотна;
4. дефекты и деформации земляного полотна на слабых основаниях;
5. повреждения земляного полотна в местах взаимодействия его с инородными конструкциями (трубопроводы, кабели, искусственные сооружения);
6. повреждения и разрушения земляного полотна, подверженного неблагоприятным природным воздействиям;
7. дефекты земляного полотна при строительстве дополнительных путей;
8. конструктивные дефекты земляного полотна длительно эксплуатируемых линий.

В данной статье более подробно будет рассмотрена первая группа дефектов из данной классификации, как наиболее оказывающих влияние на общее состояние пути.

Основными дефектами основной площадки земляного полотна являются: балластные углубления; пучины; весенние пучинные просадки [1, 3].

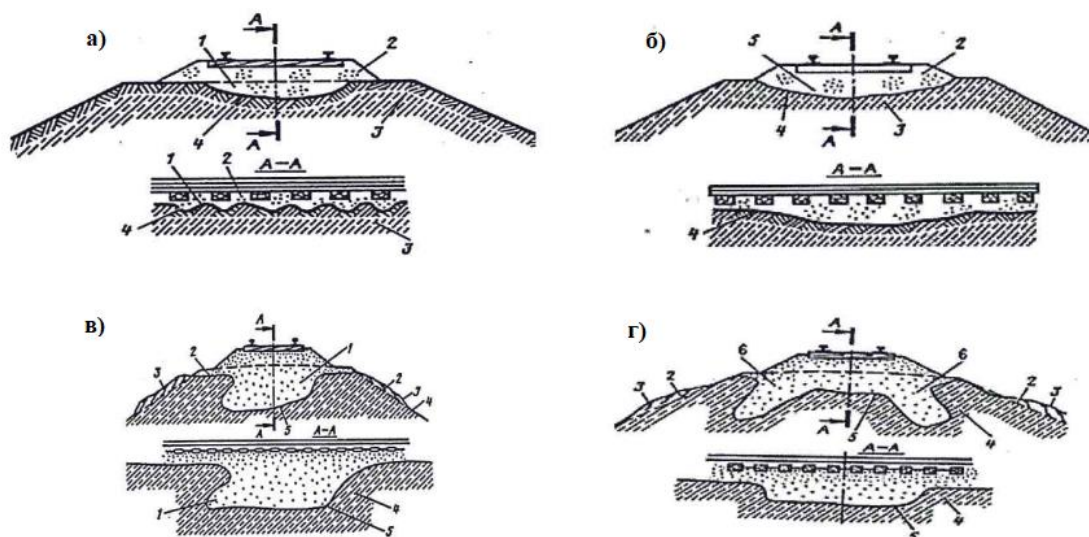
Балластные углубления – корыта (углубления, заполненные балластом, расположенные отдельно под каждой шпалой), ложа (углубление общее для нескольких шпал), мешки (отдельные изолированные друг от друга значительные углубления), гнёзда (балластные ложа или мешки с развитыми в них отдельными карманами) (рисунок 1) – появляются из-за того, что давление, передаваемое на грунт основной площадки при проходе подвижного состава, превышает его несущую способность.

Образованию и развитию деформаций основной площадки способствует [2]:

- неудовлетворительное текущее содержание пути – наличие расстройств стыков, сбивой рихтовки, толчков, увеличенных междушпальных ящиков, являющееся причиной дополнительных ударно-динамических нагрузок;

- увлажнение грунтов земляного полотна из-за неудовлетворительного содержания балластной призмы, земляного полотна и водоотводных сооружений;

- недостаточная толщина балластного слоя и его низкое качество, недостаточное количество и нарушение эпюры шпал.



а – балластные корыта; б – балластное ложе:

1 – балластный слой; 2 – балластный слой; 3 – глинистые грунты;

4 – контакт балласта и глинистых грунтов; 5 – балластное ложе

в – балластные мешки; г – балластные гнезда:

1 – балластный мешок; 2 – построечный поперечный профиль;

3 – выпор грунта вследствие образования балластного мешка;

4 – глинистые грунты; 5 – контакт балласта и глинистых грунтов;

6 – балластные гнезда.

Рис. 1. Основные дефекты основной площадки земляного полотна.

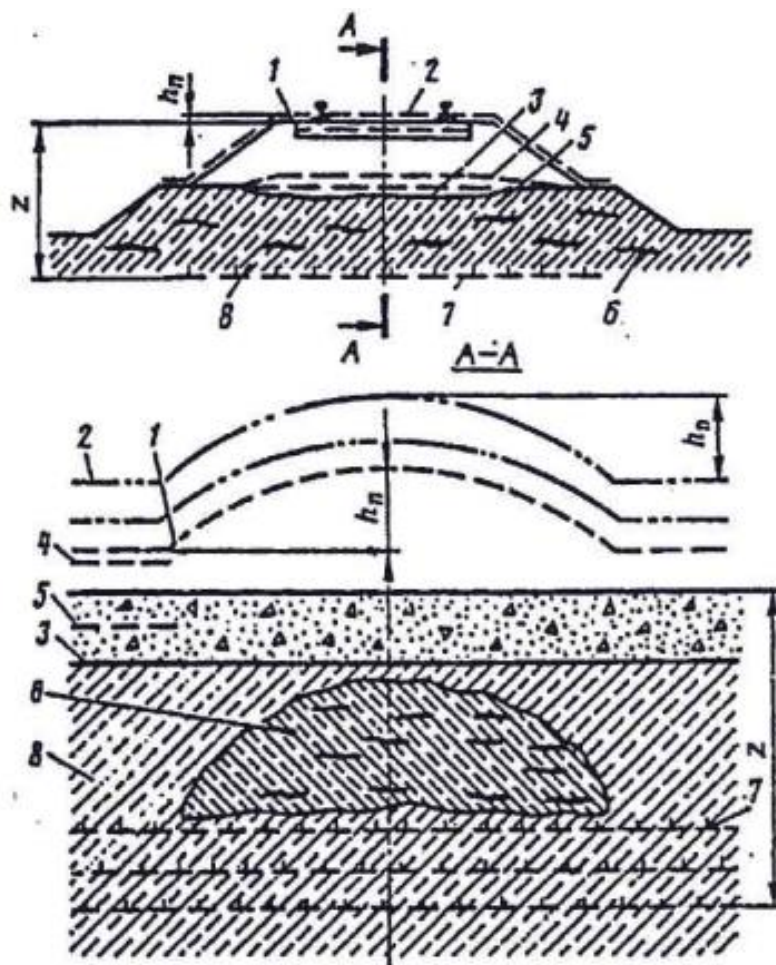
Меры ликвидации:

- осушение балластных лож, мешков, гнёзд, а также избыточно увлажнённых грунтов земляного полотна устройством поперечных дренажных прорезей;

- бортовая вырезка глинистых грунтов ниже дна корыт, лож с заменой вырезанного грунта балластом;

- укладка разделительных слоёв из геотекстиля и других материалов, защитных подбалластных слоёв с обеспечением уклона среза основной площадки в сторону обочины при ремонтах и реконструкции пути.

Пучины – местное неравномерное поднятие грунтов основной площадки и балластной призмы в результате их сезонного промерзания, приводящее к недопустимым искажениям рельсовой колеи в виде просядков, горбов (рисунки 2) [1, 3].



1, 2 – верх шпалы соответственно осенью и в конце зимы;
 3, 4 – основная площадка соответственно осенью и в конце зимы,
 5 – построечное очертание основной площадки, 6 – линзы льда,
 7 – граница промерзания, 8 – глинисты грунты, Z – глубина промерзания, h_n – высота пучинного горба.

Рис. 2. Пучина.

В зависимости от положения учащегося слоя пучины бывают балластные и грунтовые [1, 2].

Грунтовые пучины образуются при неравномерном залегании неоднородных по своим пучинистым свойствам грунтов и наличии грунтовых вод в зоне сезонного промерзания-оттаивания.

Балластные пучины образуются из-за местного нарушения условий равномерного пучения, вызываемого загрязненность балласта, наличием балластных углублений (корыт, лож).

Для предупреждения появления пучин необходимо производить своевременную очистку балласта, осушение обводнённых грунтов в зоне сезонного промерзания открытыми или закрытыми дренажами, не допускать застоя воды в балластной призме.

Ликвидация пучин осуществляется путём вырезки пучинистых грунтов с устройством противопучинных подушек или утепления пенополистиролом по расчёту, из условия полного выведения зоны промерзания из пучинистых грунтов [2].

Весенние пучинные просадки – интенсивное нарастание местных искажений рельсовой колес в продольном и поперечном профилях в результате осадок оттаивающих грунтов земляного полотна под поездными нагрузками на участках с пучинными горбами или большим равномерным пучением (как правило, более 40-50 мм) [4, 5].

Весенние пучинные просадки образуются по причине резкого снижения несущей способности оттаивающих грунтов на участках с интенсивным пучением, неудовлетворительного отвода грунтовых и поверхностных вод, неравномерного оттаивания грунта вдоль пути и под разными рельсовыми нитями, а также интенсивных атмосферных осадков.

Дефекты и деформации основной площадки земляного полотна могут привести к последствиям различной степени тяжести, если их вовремя не выявить и устранить, именно поэтому методика их устранения является одной из важнейших в сфере железнодорожных наук [2].

Таким образом, устранении и предотвращение дефектов и деформаций основной площадки земляного полотна является важной задачей при ремонтах и текущем содержании пути [6]. Для повышения производительности и снижения трудоемкости данного вида работ необходимо внедрение технических средств комплексной механизации.

Список литературы/ References

1. Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути, № ЦП-544. Утверждена МПС Российской Федерации 30.03.1998 г.
2. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утверждены приказом Минтранса от 21.12.2010 г. № 286.
3. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути, утвержденная распоряжением ОАО РЖД № 2791р 29.12.2012 г.
4. Крейнис З.Л., Коришкова Н.П. Техническое обслуживание железнодорожного пути. Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. М.: УМК МПС России, 2001. – 768 с.
5. Железные дороги. Общий курс: Учебник для вузов / М.М. Филиппов, М.М. Уздин, Ю.И. Ефименко и др.; под ред. М.М. Уздина. – 4-е изд., перераб. и доп. -М.: Транспорт, 1991. – 275 с.
6. Путевые машины: учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта / Абдурашитов А.Ю., Атаманюк А.В., Бредюк В.Б. и др.; под редакцией профессора М.В. Поповича и В.М. Бугаенко. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 958 с.