

Для снижения уровня подземных вод выполнен расчет водопонижения. Определены: общая мощность водоносного горизонта, средний коэффициент фильтрации, коэффициент водопроводности, водозахватная способность фильтра, координаты понижения уровня грунтовых вод в центре, напорная функция.

Количество скважин для водопонижения на заданный уровень производилось подбором количества скважин, пока снижение уровня не достигло требуемого.

Таким образом, понижение в скважине при откачке насосом ЭЦВ10-120-60 в течение 10 суток составит 21,6 м.

Согласно выполненным расчетам для снижения уровня грунтовых вод на 12,5 м на участке строительства камеры съезда перед ст. «Парк Дружбы народов» потребуется 22 основных и 5 резервных скважин, оборудованных насосами марки ЭЦВ10-120-60.

Список литературы

1 ТКП 45-3.03-60-2009 (02250). Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2012. – 311 с.

2 СНиП 2.05.03–84*. Мосты и трубы. – М. : Госстрой, 1996. – 239 с.

3 **Турбин, И. В.** Изыскания и проектирование железных дорог : учеб. для вузов / И. В. Турбин. – М. : Транспорт, 1989. – 479 с.

4 **Копыленко, В. А.** Проектирование мостового перехода на пересечении реки с трассой железной дороги : учеб. для вузов / В. А. Копыленко, И. П. Переселенкова ; под ред. Б. А. Волкова. – М. : Маршрут, 2004. – 193 с.

УДК 625.161

ПРОБЛЕМЫ ОБУСТРОЙСТВА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ ПУТЯМИ

Д. М. МАРИНСКИХ, С. А. ЧУДИНОВ

Уральский государственный лесотехнический университет,

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Пересечения автомобильных дорог с железнодорожными путями в одном уровне (железнодорожный переезд) являются источником повышенной опасности для участников дорожного движения. По данным доклада группы экспертов по повышению безопасности на железнодорожных переездах Европейской экономической комиссии от 2017 года, в Российской Федерации функционирует порядка 11 тысяч железнодорожных переездов, из которых 20 % не оборудованы устройствами заграждения переездов (УЗП) [1]. Среднегодовые значения числа тяжелых ДТП и ДТП со смертельным исходом на железнодорожных переездах в период с 2010 по 2014 год оцениваются в 256 случаев в год, в которых число погибших составляет в среднем 55 человек в год. По статистическим данным, в 2021 году число ДТП на железнодорожных переездах составило 219 случаев, в которых пострадало 133 человека, а 49 из них погибло. По сравнению с 2020 годом число ДТП в 2021 году выросло на 7 %. Таким образом, вопрос обустройства и обеспечения безопасного движения автотранспорта на железнодорожных переездах в Российской Федерации остается актуальным.

Железнодорожные переезды подразделяются на регулируемые и нерегулируемые [2]. К регулируемым относятся железнодорожные переезды, оборудованные устройствами переездной сигнализации, извещающей водителей транспортных средств о подходе к железнодорожному переезду поезда, или обслуживаемые дежурным работником, которым поручено осуществлять регулирование движения поездов и транспортных средств на железнодорожном переезде. Железнодорожные переезды, не оборудованные устройствами переездной сигнализации и не обслуживаемые дежурным работником, которым поручено осуществлять регулирование движения поездов и транспортных средств на железнодорожном переезде, относятся к нерегулируемым. Возможность безопасного проезда через такие переезды определяется водителем транспортного средства в соответствии с правилами дорожного движения Российской Федерации.

Также железнодорожные переезды делятся на 4 категории в зависимости от характера и интенсивности движения поездов и автомобилей, категории автомобильной дороги и условий видимости на переезде.

Для обеспечения безопасного проезда автомобилей на железнодорожном переезде используются технические средства, предусмотренные действующими нормативными документами [2, 3]. Также большую роль в обеспечении безопасности на переездах играет соблюдение участниками дорожного движения и работниками железных дорог правил дорожного движения, правил технической эксплуатации железных дорог и других нормативно-правовых документов, регламентирующих порядок эксплуатации автомобильных и железных дорог.

На данный момент для обеспечения безопасности на железнодорожных переездах в России чаще всего используют:

- 1) УЗП для заграждения проезда автомобилей на переезд во время движения поезда;
- 2) светофорные и звуковые сигнализации для оповещения водителей о приближении поезда;
- 3) панели дорожного покрытия для увеличения пропускной способности переезда;
- 4) переездные автоматические контрольные устройства (ПАКУ), которые рассчитывают момент включения сигнализации на переезде в зависимости от реальной скорости движения поезда;
- 5) предикторы, использующие рельсы для передачи сигналов в обоих направлениях от переезда и оценивающие скорость движения поезда;
- 6) системы датчиков, передающих сигнал о приближении поезда по радиосигналу;
- 7) технические средства организации дорожного движения, такие как сигнальные столбики и дорожные знаки.

Для максимальной эффективности данные средства должны использоваться комплексно и в зависимости от условий движения на переезде. Как правило, на регулируемых переездах имеются все средства для обеспечения безопасного проезда автомобилей через переезд, которые информируют водителя и контролируют соблюдение ПДД. На нерегулируемых переездах вся ответственность за безопасный проезд через железнодорожный переезд лежит на водителе автомобиля, что сильно увеличивает вероятность возникновения ДТП, особенно в условиях плохой видимости и при неудовлетворительном состоянии покрытия проезжей части на переезде.

Исходя из этого основными причинами возникновения ДТП на железнодорожных переездах можно назвать:

- 1) игнорирование правил дорожного движения водителями транспортных средств;
- 2) наличие дефектов покрытия проезжей части в местах пересечения с железнодорожными путями, затрудняющих проезд автомобиля через переезд;
- 3) отсутствие сигнализации о приближении поезда;
- 4) отсутствие видимости на переезде;
- 5) отсутствие или недостаточность наружного освещения на переезде и прилегающей к нему территории.

На основании изложенного можно сделать вывод, что главная проблема обустройства железнодорожных переездов заключается в недостаточном информировании водителей и обеспечении переездов средствами контроля соблюдения правил дорожного движения, а также в жесткости мер при их несоблюдении. Также важно отметить, что на железнодорожных переездах с высокой интенсивностью движения поездов существует проблема длительного перекрытия движения автомобильного транспорта, которая приводит к образованию заторов, чем провоцирует водителей на нарушение ПДД.

На данный момент в России и во многих странах западной Европы наблюдается тенденция сокращения числа железнодорожных переездов путем устройства пересечений в разных уровнях (путепроводов). Подобный метод полностью исключает возможность возникновения ДТП на пересечении и значительно увеличивает пропускную способность автомобильной дороги, но он также является крайне дорогостоящим, поэтому для его применения необходимо серьезное технико-экономическое обоснование, что не подходит для повсеместного применения [1].

Во многих странах сейчас обсуждается применение автоматизированных систем на основе GPS или ГЛОНАСС для оповещения водителей о приближении к железнодорожному переезду [1, 4]. Данный метод предполагает наличие специального приложения на устройствах водителя и машиниста поезда, что подразумевает его использование только в качестве дополнительного средства

оповещения, т. к. не каждый водитель или владелец железнодорожных путей имеет возможность или желание использовать подобные приложения.

Существуют предложения использования спутниковых систем GPS или ГЛОНАСС для обеспечения безопасности движения на неохранных и необслуживаемых переездах методом безусловного регулирования скорости подвижного состава в зоне сближения с переездом на основе переноса ответственности с переезда и водителей автотранспорта на локомотив [5, 6]. Данный метод предполагает возможность обнаружения препятствий на железнодорожном переезде и последующем снижении скорости подвижного состава на участке приближения к переезду. Метод безусловного регулирования скорости подвижного состава может повысить безопасность на переездах, особенно при использовании в комплексе с другими средствами обеспечения безопасности.

На основании опыта России и зарубежных стран проблема обеспечения безопасности на железнодорожных переездах изучена не в полной мере.

По итогам анализа можно сказать, что для решения проблем обеспечения безопасности на переездах необходимо:

- 1) сокращать количество переездов путем устройства путепроводов на участках с высокой интенсивностью движения поездов и автомобилей;
- 2) вести статистику ДТП на всех железнодорожных переездах для их оборудования необходимыми средствами обеспечения безопасности на основании реальной ситуации на переезде;
- 3) внедрять средства автоматизированного контроля железнодорожного переезда для оповещения водителей, предотвращения переезда и фиксации нарушения ПДД;
- 4) дорабатывать нормативно-правовые документы в части согласованности заинтересованных структур для организации системного подхода к обеспечению безопасности и увеличению ответственности за несоблюдение этих норм и правил каждой из сторон.

Все озвученные меры будут иметь максимальную эффективность только при их комплексном использовании и соответствующей поддержке правоустанавливающей и нормативной базы.

Список литературы

1 Оценка уровня безопасности на железнодорожных переездах в странах – членах ЕЭК ООН и других отдельных странах и стратегические рамки по повышению безопасности на железнодорожных переездах [Электронный ресурс] : доклад группы экспертов по повышению безопасности на железнодорожных переездах / Европейская экономическая комиссия. Комитет по внутреннему транспорту. – Женева : ЕЭК, 2017. – Режим доступа : <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2017/wp1/ECE-TRANS-WP1-2017-4r.pdf>. – Дата доступа : 08.08.2022.

2 Об утверждении Условий эксплуатации железнодорожных переездов : приказ М-ва трансп. РФ от 31.07.2015 № 237 (с изм. на 6.08.2019) / М-во юстиции РФ. – 2015. – № 38792.

3 О безопасности дорожного движения : Федеральный закон 10.12.1995 № 196-ФЗ (с изм. на 29.11.2021) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1995. – № 50. – ст. 4873.

4 **Васьков, Т. И.** Обеспечение безопасности на железнодорожных переездах посредством использования системы GPS/ГЛОНАСС / Т. И. Васьков, Е. А. Михайленко, Р. Г. Гильванов // Интеллектуальные технологии на транспорте. – 2019. – № 2. – С. 35–41.

5 **Демьянов, В. В.** Состояние проблемы и методы обеспечения безопасности движения на железнодорожных переездах / В. В. Демьянов, О. Б. Имарова, М. Э. Скоробогатов // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т 22, № 4. – С. 215–230.

6 **Кочеткова, А. В.** Применение инновационных материалов и технологий при строительстве платных автомобильных дорог / А. В. Кочеткова, С. А. Чудинов // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса : материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург : УГЛУ, 2021. – С. 390–393.

УДК 621.878.23

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ БУЛЬДОЗЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В. А. МАРТИНОВСКИЙ, В. Л. МОЙСЕЕНКО, К. В. МАКСИМЧИК, В. А. ЛОДНЯ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

С созданием землеройной техники возникли вопросы уменьшения удельных затрат труда и энергоемкости, которые необходимы для осуществления копания ими грунта, т. е. создания такого рабочего органа который повысит производительность машины, эффективность взаимодействия с