

Заключение. Наиболее широкое и экономически эффективное применение в ближайшем будущем найдут комбинированные колесно-гусеничные ходовые системы, имеющие возможность быстрой перекомбинации. Такие ходовые системы полностью экологически совместимы с большинством почвенных агрофонов, обеспечивают допустимое давление на почву и высокие тяговые показатели энергосредств, не требуют значительных капиталовложений при принятии решения об их применении в существующем парке тракторов и самоходной сельскохозяйственной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Русанов, В. А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути ее решения / В. А. Русанов. – Москва: Рос. акад. с.-х. наук; Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации сел. хоз-ва (ВИМ), 1998. – 367 с.
2. Ким, Ю. А. Влияние конструктивных параметров колесных движителей на изменение физико-механических свойств почвогрунта и тяговые качества трактора / Ю. А. Ким, П. В. Зеленый, И. В. Франкевич // Вестн. Бел.-Росс. ун-та, 2008. – № 2. – С. 21–23.

УДК 656.13

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕздаХ

В. А. УСПЕНСКИЙ, канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

В соответствии со ст. 31 Закона РБ «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности» владельцы железнодорожных путей обязаны оборудовать железнодорожные переезды устройствами, обеспечивающими безопасность движения железнодорожного, автомобильного транспорта и иных транспортных средств (ТС). Установка технических средств организации дорожного движения должна соответствовать требованиям СТБ 1300 (ТКП 543 п. 6.2.2).

Переезды – зоны повышенной опасности, требующие от участников дорожного движения строгого соблюдения ПДД, а от работников железной дороги – требований ТКП 543–2014 (п. 4.1). Возможность безопасного проезда через переезды ТС должна определяться водителями на основе требований ПДД. В зависимости от интенсивности движения ТС и поездов переезды делят на 4 категории (п. 5.2), а также

с автоматической переездной светофорной сигнализацией (АПСС) и без нее, с дежурным по переезду и без него, с переездным, переездным электрическим, автоматическим, полуавтоматическим шлагбаумами и без них. На переездах первых трех категорий должны быть установлены дорожные (переездные) светофоры (п. 6.2.2). На переездах первых двух категорий устанавливают шлагбаумы, заградительную сигнализацию и обслуживание дежурными работниками (п. 5.6). ГАИ же делит переезды на три категории: со шлагбаумом, без шлагбаума с АПСС, без шлагбаума без АПСС. В правилах дорожного движения (ПДД) и СТБ 1300 п. 5.2.5 переезды поделены на две категории: дорожный знак 1.1 «железнодорожный переезд со шлагбаумом» и знак 1.2 «железнодорожный переезд без шлагбаума». Такое деление переездов было актуальным в начале 20 века при отсутствии электрификации и, соответственно, АПСС, и сохранилось в ПДД. В настоящее время водителя нужно проинформировать о наличии или отсутствии АПСС. При отсутствии которой обеспечить безопасность движения по переезду может только сам водитель. В связи с изложенным предложено изменить название и правила применения дорожных знаков 1.1 и 1.2.

Практически все ДТП происходят на переездах с АПСС без шлагбаума. Так, в 2017 году на них произошло 4 столкновения с железнодорожным составом, в которых 9 человек погибло и 2 ранено [1], а на территории железной дороги погибает около 100 человек ежегодно. На них имеют место очень длительные задержки транспорта, нередко нарушающие работу целых городских районов. Наконец, здесь имеют место очень большие социальные потери, вызванные абсолютным игнорированием железнодорожным ведомством «чужих» интересов [2]. Устройство и обслуживание железнодорожных переездов, особенно с дежурным, является делом весьма затратным для железнодорожного ведомства, требующим соблюдения жестких норм безопасности. Так, при выборе места для его создания необходимо обеспечить возможность машинисту железнодорожного ТС видеть середину переезда с расстояния не менее 1 км (ТКП45-3.03-19 п. 6.3.2 и ТКП45-3.03-96 п. 9.2.1). Подлежат закрытию переезды, расположенные вне городов ближе 5 км от путепроводов (ТКП543 п. 4.6). Поэтому железная дорога является опасным объектом транспортной инфраструктуры, разделяющим землепользование, нарушающим социальные связи [5]. Пересечения железнодорожного пути следует проектировать на разных уровнях дорог первой категории, а на дорогах 2 и 3 категорий

- с интенсивностью движения ТС более 1000 ед./сут.
- интенсивностью движения по ж.д. более 100 поездов /сут.
- скоростью движения поездов свыше 120 км/ч
- железной дорогой, расположенной в выемке
- не обеспечены удовлетворительные условия видимости по ТКП45-3.03-19 100×400 м (п. 6.3.2) а по ТКП543 50×400 м (п. 5.7).

Организация движения на переезде передана в ведение железнодорожников и выполняется на основе согласованных инструкций, основными требованиями которых являются:

- нормативное расстояние взаимной видимости (от 100×60 м до 1000×350 м по СТБ 1300 п. 5.3.11), которое практически никогда не выполняется, преимущественно железнодорожниками – придорожные строения, посадки и т. д.;

- *ровность дороги на подходах и настилов на пересечении рельсовых путей при достаточном коэффициенте сцепления.* Не допускается отклонение верха головки рельсов от верха настила (покрытия) более 20 мм (п. 6.2.1.3). Должно быть обеспечено уверенное движение транспорта со скоростью не менее 30 км/ч. Как показывают расчеты, при скорости движения менее 20 км/ч отпущенного времени от включения сигнала до начала опускания заградительного бруса шлагбаума будет недостаточно. Это требование в большинстве случаев не выполняется, хотя известны примеры, при которых скорость достигает 60 км/ч и более;

- *достаточная ширина проезжей части* – не менее 6 м. Это требование выполняется повсеместно;

- *устройство дорожек для пешеходного движения* – требование выполняется повсеместно;

- *наличие и исправность освещения, предупредительной информации и сигнализации* – дорожные знаки, светофоры, звуковая сигнализация, шлагбаумы и т. д. Это требование выполняется практически повсеместно;

- *автоматизация управления полушлагбаумами и сигнализацией* – это требование на переездах магистральных железных дорог выполняется, практически, повсеместно;

- *необходимое опережение закрытия переезда перед приближающимся поездом* – это требование не выполняется в подавляющем большинстве случаев [2]. Время от начала включения сигнала до начала опускания заградительного бруса шлагбаума – 13–15 с (Б.4). Этого времени достаточно чтобы ТС находящиеся перед переездом проехали

его территорию до начала опускания заградительного бруса шлагбаума, а находящиеся от него на расстоянии большем, чем расстояние видимости для остановки (по СТБ 1300 п. 5.3.11 при 80 км/ч – 100 м, 60 км/ч – 60 м, 40 км/ч – 40 м, 30 км/ч – 30 м), смогли прекратить движение в предусмотренном в п. 129 ПДД месте. В это время должен работать звуковой сигнал, а на светофоре – промежуточный (желтый) сигнал, чтобы водители, находящиеся от переезда на расстоянии ближе указанного выше, не нарушали ПДД вынужденно, используя экстренное торможение или выехав на переезд при запрещающем сигнале светофора. Это актуально в связи с внедрением систем видеонаблюдения или фотофиксации на переездах с АПСС (п. 6.2.5.6). В этот момент машинист поезда, находящегося на расстоянии видимости для остановки поезда (СТБ 1300 п. 5.3.12 при 140 км/ч – 1000 м, 120 км/ч – 900 м, 100 км/ч – 800 м, 80 км/ч – 600 м и т. д.), видит настил переезда свободным и он знает, что переезд для ТС закрыт. Поезд преодолевает это расстояние и прибывает на переезд примерно через 25 с. Место установки датчиков включения сигнализации рассчитывается, исходя из максимальной скорости движения поездов, установленной на данном участке железной дороги и минимальной скорости движения ТС длиной 24 м, но не менее 8 км/ч. Это опережение должно составлять при АПСС – не менее 30 с, при оповестительной сигнализации – не менее 40 с (п. Б.3). Перед пропуском пассажирского поезда, обращающегося со скоростью свыше 140 км/ч, для прекращения движения по переезду дежурный закрывает шлагбаум в том числе автоматический, за 5 минут до проследования поезда (п. В.8), так как обеспечить видимость переезда с расстояния более 1 км невооруженным глазом машиниста считается невозможным. Введение скоростного движения поездов приводит к резкому увеличению простоев ТС на переездах.

Устройства включения приводов шлагбаумов должно учитывать скорость приближения поезда и гарантировать приблизительно равный интервал времени между включением сигнализации и приходом поезда [3]. Дело в том, что железнодорожная автоматика не учитывает скорость движения данного конкретного поезда. В этой ситуации тихоходный поезд закрывает переезд намного раньше нормативных 40 с – чем меньше скорость поезда и, соответственно, меньше опасность, тем раньше закрывается переезд. В некоторых случаях, когда переезд расположен в зоне железнодорожной станции (ближе 1600 м), то возникают сложные ситуации – состав прошел над датчиком, остановился и стоит неопределенно долго (столько, сколько ему нужно), а переезд

тем временем закрыт 5, 10, 15 и более минут [2]. Такое отношение провоцирует водителей на нарушение Правил – для них красный сигнал на переезде далеко не всегда означает опасность. Это очень страшно, и виновные должны нести за это ответственность, но, к сожалению, отвечают только водители, нередко своими (и чужими) жизнями. А ситуация на переездах тем временем остается без изменений. И если меняется, то очень медленно [2].

Большая часть ДТП на переездах связана с тем, что водитель по тем или иным причинам своевременно не обнаружил приближающийся поезд, при этом случаются удары как поезда в ТС, так и ТС в поезд.

Чтобы водитель ТС имел возможность заблаговременно убедиться в отсутствии приближающегося железнодорожного ТС, на переездах без АПСС («неохраняемых») с места водителя, находящегося на удалении 40 м от ближайшего рельса, должна быть обеспечена видимость приближающегося с любой стороны поезда на расстоянии 400 м (ТКП 45-3.03-96 п. 9.2.1). Аналогичные требования изложены и в ТКП 45-3.03-19 п. 6.3.2, но с учетом скорости движения ТС. При невыполнении этого условия пересечения железнодорожного пути следует проектировать в разных уровнях (п. 6.1.2). По этой причине на железнодорожном переезде запрещаются разворот, движение задним ходом, остановка и стоянка ТС ближе 50 м от них в обе стороны. Территория переезда обозначается дорожными знаками 1.3.1 (1.3.2), а подходы к нему оборудованы предупреждающими дорожными знаками. Обгон запрещен на железнодорожных переездах и ближе, чем за 100 метров перед ними.

Выполнение приведенных нормативов позволит избежать столкновений, если скорость приближения автомобиля будет находиться в пределах 30...50 км/ч, а скорость движения по переезду – не менее 20 км/ч, при этом машинист поезда будет видеть переезд занятым. В случае вынужденной остановки ТС на переезде столкновение будет неизбежным, так как расстояние видимости, установленное двумя приведенными стандартами, вдвое меньше тормозного пути поезда. Такую ситуацию, когда ТС находится на переезде, а расстояние до приближающегося поезда меньше его тормозного пути, следует считать потенциально опасной.

Безопасность движения на пересечениях автомобильных дорог с железнодорожными путями во многом определяется достаточной ровностью проезжей части на переезде (дефектами настила переезда). Недостаточная ровность настила переезда – причина резких перепадов

скоростей движения и вынужденных остановок ТС, что в плотном транспортном потоке часто приводит к конфликтам и столкновениям ТС. Такой режим движения транспортного потока сопровождается дополнительными задержками ТС и вызывает заторовые ситуации [3].

На железнодорожных переездах без АПСС и к случаям, когда есть основания полагать, что сигнализация (световая, звуковая) на железнодорожном переезде не работает или неисправна, в соответствии с п. 46.3 ПДД об этом информируют выключенные красные и белолунные сигналы, запрещается выезжать на железнодорожный переезд, если к железнодорожному переезду в пределах видимости приближается железнодорожное Т (п. 128.1.5 ПДД). Информационную секцию (белолунную) допускается применять со светофором, установленным перед железнодорожным переездом на автомобильных дорогах, включенных в сеть международных дорог, а также перед переездами I и II категорий (СТБ 1300 п. 10.9.17). Светофор с белолунными сигналами должен устанавливаться в городах перед переездами не обслуживаемыми дежурными работниками и расположенными на подъездных путях. При данном виде переездной и заградительной сигнализации должна быть обеспечена автоматическая взаимная блокировка, гарантирующая выключение красных сигналов на переездном светофоре только после включения красного сигнала на заградительных светофорах, а при выключении заградительных светофоров при наличии извещения о приближении поезда к переезду только после включения красного сигнала на переездных светофорах (п. Б.8). Практика применения белолунного сигнала для обозначения исправности сигнализации показала, что в условиях недостаточной видимости (туман, метель и т. п.) эффективность его использования низка и в настоящее время практически повсеместно такие информационные секции светофоров переездной сигнализации демонтированы. Установлена целесообразность использования для обозначения переезда светового сигнала, работающего в режиме желтого мигания в период времени, когда движение через переезд разрешено [3].

В случае неисправности технических средств организации дорожного движения на железнодорожном переезде, а также при иных обстоятельствах, например, проведение ремонтных работ машинисту поезда сообщается об этом и скорость движения железнодорожного ТС снижается до 20 км/ч. Водитель обязан подчиняться указаниям и требованиям дежурного по железнодорожному переезду.

Требования, предъявляемые к обустройству железнодорожного переезда, позволяют водителю своевременно заметить приближающееся железнодорожное ТС и сигналы красного светофора не менее 100 м в солнечный день (п. 6.2.2.3). Если такая обзорность не обеспечивается перед железнодорожным переездом без дежурного и АПСС должен быть установлен дорожный знак 2.5 «Движение без остановки запрещено» (СТБ1300 п. 5.3.12). Этот же знак должен быть выставлен на переездах без дежурного на период выполнения ремонтных работ работниками, выполняющими ремонт (ТКП 543 п. 7.24).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сведения о состоянии дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь в 2017 г.: аналитич. сб. – Минск, 2018. – 91 с.
2. Врубель, Ю. А. Водителю о дорожном движении: пособие / Ю. А. Врубель, Д. В. Капский. – Минск: БНТУ, 2006. – 129 с.
3. Рожанский, Д. В. Повышение безопасности движения в зоне железнодорожных переездов / Д. В. Рожанский, С. Н. Карасевич // Вестник БНТУ. – № 2. – 2007. – С. 60–65.
4. Комментарий к Правилам дорожного движения: согласовано с Управлением ГАИ МВД Республики Беларусь / авт. коммент.: В. В. Бируля [и др.]. – Минск: Тонпик, 2009. – 560 с.
5. Петрович, А. Вокруг да около / А. Петрович // Республика. – № 6527. – 2016. – С. 9.
6. ТКП 45-3.03-19 Автомобильные дороги. Нормы проектирования.
7. ТКП 45-3.03-96 Автомобильные дороги низших категорий. Правила проектирования.
8. СТБ 1300-2014 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения.
9. ТКП 543-2014. Железнодорожные переезды. Правила проектирования, устройства и эксплуатации.

УДК 631.354.2

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА ОБМОЛОТА ВОРОХА МЕЛКОСЕМЯННЫХ КУЛЬТУР ВАЛЬЦОВЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ

А. Е. УЛАХОВИЧ, канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В текущем пятилетии в Республике Беларусь планируется существенно увеличить производство продукции животноводства.