

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДАХ**

**Липницкий Л.А.<sup>1</sup>, Шалькевич П.К.<sup>1</sup>, Пильгун Т.В.<sup>2</sup>**

1) Международный государственный экологический институт имени  
А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета

2) Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Безопасность движения на железнодорожном транспорте определяется множеством факторов, среди которых основные – техническое состояние подвижного состава, пути, устройств управления движением, соблюдение исполнительской дисциплины работниками, недостаточная автоматизация процессов управления движением. Современные системы автоматического управления движением железнодорожного транспорта не исключают возникновения конфликтных ситуаций, при которых предусматривается введение диспетчерского управления в целях предотвращения аварийных ситуаций и обеспечения безопасности движения.

Одним из наиболее опасными с точки зрения возникновения конфликтных ситуаций на железнодорожном транспорте являются железнодорожные переезды, расположенные на одном уровне с другими коммуникациями передвижений: автомобильным транспортом, пешеходными переходами, перегонном скота. Являясь наиболее опасным местом, требующим особого внимания, железнодорожные переезды требуют прежде всего соблюдения правил дорожного движения. Не смотря на наличие на переезде знаков, разметки, заградительных устройств, звукового оповещения, светофорного регулирования и автоматических шлагбаумов, наличие которых направлено на предотвращение возможного столкновения поезда с препятствиями, периодически случаются аварийные ситуации, многие из которых связаны с человеческими жертвами и большими материальными потерями, а также с нарушением движения железнодорожного и транспортного сообщения. Анализ ситуации показывает, что в настоящее время ситуация с соблюдением правил безопасности на всех видах одноуровневых железнодорожных переездов остается неудовлетворительной.

По данным 31-ой страны, собранным в отчете Международного союза железных дорог (МСЖД), за 2019 г. доля происшествий на железнодорожных переездах составила 12,9% от общего количества происшествий. При этом число погибших в результате инцидентов, связанных со столкновением транспортных средств на переездах, составило 337 чел. или 14,7% от общего количества погибших (2285 чел.) на железных дорогах [1]. Статистика несчастных случаев на переездах приведена на рисунке 1. За период 2014-2018 годов количество

происшествий на переездах составила 21,2%. Очевидна тенденция стабилизации числа происшествий на регулируемых переездах с 2016 года (верхняя линия). Тенденция снижения аварийности на нерегулируемых переездах (нижняя линия) объясняется уменьшением их числа.

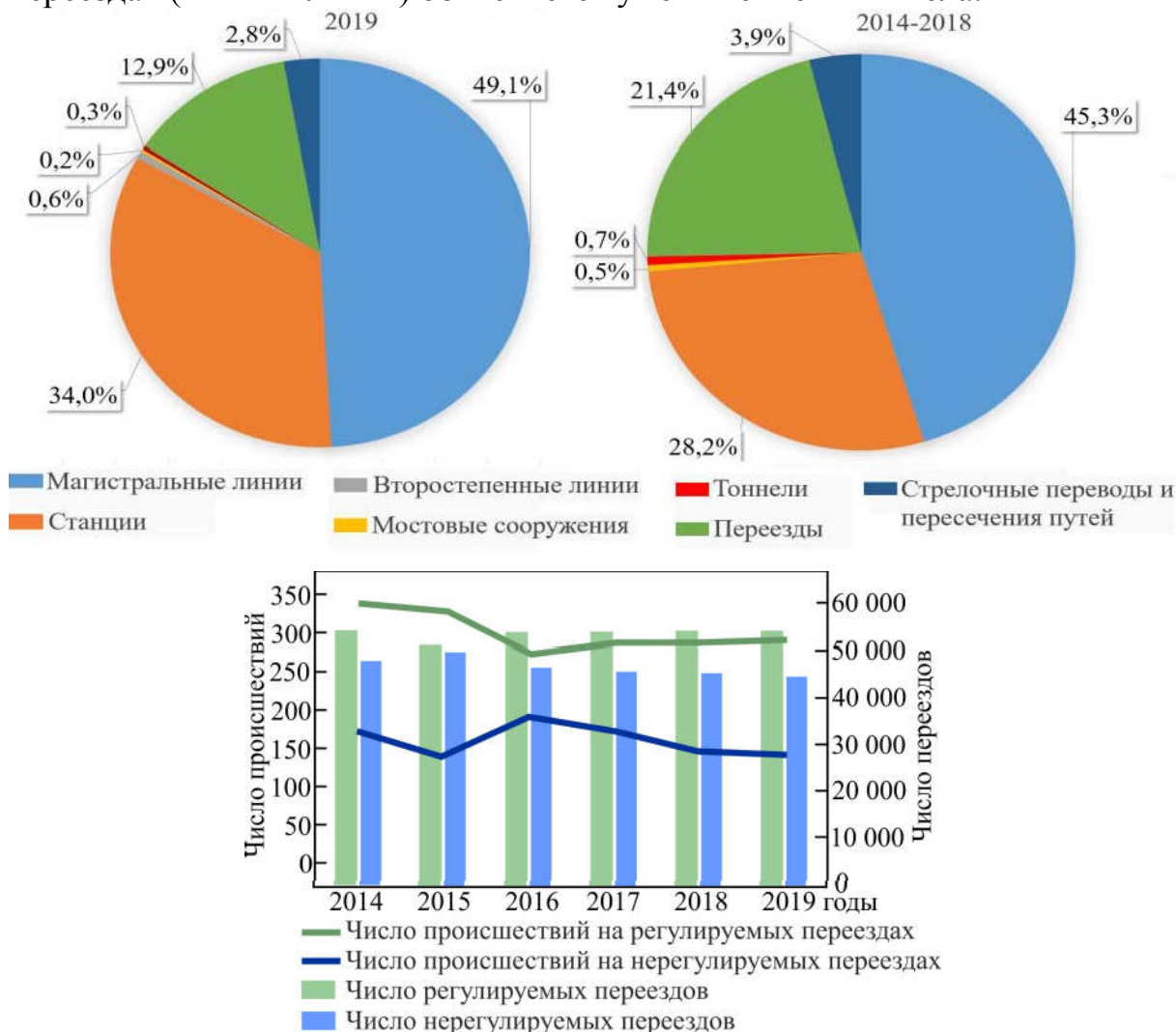


Рисунок 1 – Статистика несчастных случаев на железнодорожных переездах (материалы отчета МСЖД, UIC Safety Report 2020)

Таким образом, большинство причин совершаемых нарушений правил безопасности на переездах связано со столкновением поездов с автомобильным транспортом. Данная ситуация возникает из-за того, что некоторые водители идут на нарушения правил дорожного движения, не учитывая то, что поезда, имея огромную массу, не могут резко снизить скорость и затормозить, Их тормозной путь составляет более 1000 км. Другим частым случаем данного типа происшествий является то, что автомобили глохнут или ломаются на железнодорожном переезде и не в состоянии самостоятельно покинуть переезд.

Решением указанных случаев могли бы служить системы автоматического контроля и предотвращения аварийных ситуаций. Данная система должна включать электронную систему слежения, основанную на использовании спутниковых систем наблюдения, позволяющая выявить

наличие посторонних объектов (автомобилей, людей, животных) на железнодорожном переезде, подачу световых и звуковых сигналов как на диспетчерские пункты, так и в кабину машиниста поезда о наличии препятствия на железнодорожных путях с целью своевременного снижения скорости и возможности своевременной остановки состава перед препятствием на переезде. Причем момент начала снижения скорости должен обеспечиваться своевременным восприятием и передачей несанкционированного нахождения автомобиля на переезде информации в кабину машиниста и на локомотивное устройство автоматической системы безопасности, которое способно на основе выполненных расчетов определить момент включения тормозной системы поезда. Дополнительно с этим автоматическая система переезда может включать световую и звуковую сигнализацию на самом переезде, что позволит дополнительно предупредить, как приближающиеся железнодорожные составы о аварийной ситуации, так и тех, кто непосредственно находится на переезде или вблизи него с целью скорейшей ликвидации затора на путях.

Для обеспечения своевременного снижения скорости в автоматической системе безопасности локомотива должна быть встроена автоматическая система контроля скорости движения, которая с учетом геоцифровых карт профиля железнодорожного пути и системы спутниковой навигации автоматически выполняла необходимый расчет и снижала скорость поезда за 400-500 м до переезда до безопасного значения, которое бы позволило машинисту при получении сигнала о наличии помех для движения через переезд принять решение о полной остановке поезда при необходимости.

Необходимыми мерами, позволяющими обеспечить работоспособность автоматизированной системы безопасности, являются системы видеонаблюдения на железнодорожном переезде и система автоматического освещения переезда, которая позволяет включать освещение в случаях, если естественное освещение ниже требуемого уровня и, если в районе поезда появляются движущиеся объекты или на путях находятся посторонние объекты, препятствующие движению поезда.

Проведенный анализ показывает на наличие в системе безопасности на железнодорожном транспорте недостаточности мер безопасности, используемых на переездах. Применение предлагаемой системы автоматического контроля и предотвращения аварийных ситуаций позволит существенно повлиять на безопасность движения на железнодорожных переездах, сведя к минимуму травматизм и материальные потери.

1. МСЖД: статистика происшествий на железных дорогах // Материалы отчета Международного союза железных дорог. – Железные дороги мира – 2020, № 1. – С. 21-24.