

IT-специалистами разрабатываются программное обеспечение для очков дополненной реальности и сетевой протокол передачи данных в АСУ ПТО (АСУ Станции).

Завершающим этапом выступает создание механизма формирования единой базы цифровых двойников каждой подвижной единицы и отдельных узлов и элементов грузовых вагонов.

Результатом внедрения цифровых технологий в процесс контроля технического состояния вагонов в эксплуатации является повышение информативности данных, выявляемости дефектов, в том числе развивающихся, повышение технологической дисциплины персонала и сокращение влияния «человеческого фактора» на обеспечение гарантированной безопасности движения.

#### Список литературы

1 **Сустаев, А. В.** Внедрение информационных технологий в процесс технического обслуживания грузовых вагонов на ПТО / А. В. Сустаев, Н. В. Митин, С. В. Коркина // *Фундаментальные и прикладные вопросы транспорта*. – 2022. – № 1(4). – С. 186–192. – DOI 10.52170/2712-9195/2022\_1\_186.

2 **Коркина, С. В.** Расширение функционала АРМ инженера в АСУ ТОР ЭЖ для повышения производительности работы участка ТОР / С. В. Коркина, А. В. Жебанов // *Наука и образование транспорту*. – 2021. – № 1. – С. 44–48.

3 **Краснова, И. А.** Цифровая трансформация как неотъемлемая составляющая стратегии развития и повышения безопасности железнодорожного транспорта / И. А. Краснова, А. В. Шпетко, С. В. Коркина // *Обеспечение безопасности движения как перспективное направление совершенствования транспортной инфраструктуры : материалы Междунар. студ. науч.-практ. конф., (Нижний Новгород, 07 апреля 2022 г.)*. – Нижний Новгород : Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде, 2022. – С. 36–41.

4 **Воеводина, С. П.** Проблемы и препятствия цифровизации транспортной инфраструктуры / С. П. Воеводина, А. Д. Протасова, С. В. Коркина // *Фундаментальные и прикладные вопросы транспорта*. – 2022. – № 1(4). – С. 175–180. – DOI: 10.52170/2712-9195/2022\_1\_175.

5 **Шпетко, А. В.** К вопросу цифровой трансформации транспортной инфраструктуры – основные направления и перспективы / А. В. Шпетко, И. А. Краснова, С. В. Коркина // *Фундаментальные и прикладные вопросы транспорта*. – 2022. – № 1(4). – С. 201–207. – DOI 10.52170/2712-9195/2022\_1\_201.

6 Внедрение цифровых технологий в процесс технической учебы работников, реализующих техническое обслуживание пассажирских вагонов / И. А. Соболев [и др.] // *Техника и технологии наземного транспорта : материалы Междунар. студ. науч.-практ. конф. (Нижний Новгород, 15 декабря 2021 г.)*. – Нижний Новгород : Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде, 2022. – С. 187–192.

7 **Шпетко, А. В.** Применение цифровых технологий в обучении специалистов транспорта / А. В. Шпетко, С. В. Коркина, А. О. Шилин // *Дни студенческой науки : сб. материалов 49-й науч. конф. обучающихся СамГУПС (Самара, 05–16 апреля 2022 г.)*. – Самара : СамГУПС, 2022. – С. 145–148.

8 **Батищева, О. А.** Цифровые технологии при техническом обслуживании грузовых вагонов в парках ПТО / О. А. Батищева, И. В. Чепурченко, С. В. Коркина // *Дни студенческой науки : сб. материалов 49-й науч. конф. обучающихся СамГУПС (Самара, 05–16 апреля 2022 г.)*. – Самара : СамГУПС, 2022. – С. 107–110.

УДК 621.317.1

## ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

*Е. Ф. КУДИНА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель;  
Институт механики металлополимерных систем  
им. В. А. Белого НАН Беларуси, г. Гомель*

*И. В. ПРИХОДЬКО, П. А. КУРИЦЫН*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*С. Ю. КОНОВАЛОВ*

*43-й арсенал, г. Добруш, Республика Беларусь*

Основную опасность для железнодорожной контактной сети представляет прямой удар молнии в фазный провод с последующим перекрытием изоляции от возникающих при этом перенапряжений с образованием дуги за счет рабочего напряжения линии и необходимостью последующего отключения короткого замыкания (КЗ).

Одним из основных средств защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений как системы электроснабжения железнодорожной инфраструктуры, так и подвижного состава являются ограничители перенапряжений (ОПН). Их защитное действие обусловлено протеканием значительного импульсного тока через нелинейные резисторы ограничителя при появлении опасного для

изоляции перенапряжения, в результате чего величина перенапряжения снижается до уровня, безопасного для оборудования, в то время как в режиме рабочих напряжений ОПН практически закрыт и ток, протекающий через него, измеряется микроамперами. Поэтому от правильного функционирования устройств защиты во многом зависит безотказная работа комплекса систем и целостность оборудования.

Исходя из ответственности выполняемых функций ограничители перенапряжений перед внедрением в производственный процесс должны подвергаться процедуре подтверждения соответствия определенным требованиям и стандартам посредством проведения испытаний (предварительных, приемочных, квалификационных, периодических, сертификационных), среди которых одними из обязательных является проверка взрыво- и пожаробезопасности, а также проверка величины остающегося напряжения (рисунок 1) и электрической прочности изоляции при воздействии грозовых импульсов (рисунок 2).

Испытания такого рода считаются сложными и энергозатратными, а оборудование для их реализации достаточно дорогостоящее и во многом уникальное. На сегодняшний день, из наиболее территориально близких нам организаций, подобные испытания можно провести в АО «НТЦ ФСК ЕЭС» (г. Москва, РФ) и ICMET Craiova (г. Крайова, Румыния).

Анализируя полученные результаты, можно утверждать, что качество исполнения как ограничителя в целом, так и его отдельных компонентов имеет достаточно большое значение для безопасности оборудования и людей, и поэтому проведение испытаний по оценке показателей безопасности и работоспособности ОПН являются обязательным, особенно если речь идет о сертификационных испытаниях.

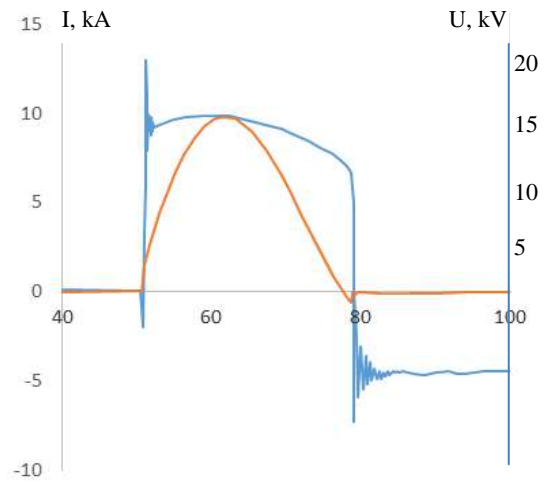


Рисунок 1 – Графики токовых импульсов и остающегося напряжения на отдельных элементах образцов

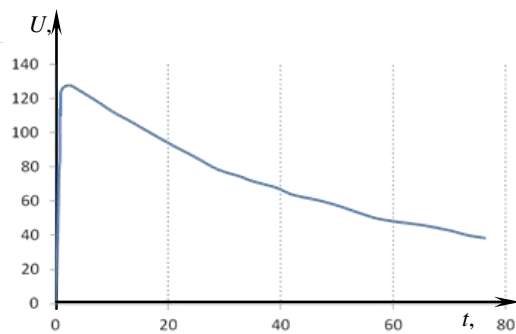


Рисунок 2 – Пример импульса положительной полярности

УДК 006.015.8: 625.1

## ПОРЯДОК ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ТР ТС 001/2011

*Ю. И. КУЛАЖЕНКО, А. А. КЕБИКОВ, В. С. ЗАЙЧИК*  
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 14.09.2021 № 90 «О внесении изменений в некоторые решения Комиссии Таможенного союза и Совета Евразийской экономической комиссии» [1] с 07.04.2022 вступила в действие новая редакция технического регламента Таможенного союза ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (далее – ТР ТС 001/2011) [2].

ТР ТС 001/2011 распространяется на вновь разрабатываемый, модернизируемый, изготавливаемый железнодорожный подвижной состав с конструкционной скоростью до 200 км/ч включительно и его составные части, выпускаемые в обращение на таможенной территории Евразийского экономического