

улучшить физико-механические и эксплуатационные свойства асфальтобетона можно путем использования профилактических композиций. В связи с этим актуален поиск нового состава, предпочтительно полученного из отходов или вторичных продуктов производства, обладающего гидрофобизирующими свойствами. Одним из вариантов является использование в профилактическом составе нефтешлама (шлам очистки емкостей) [10–11].

Список литературы

- 1 ГОСТ Р 54264–2010. Воздушный транспорт. Система технического обслуживания и ремонта авиационной техники. Методы и процедуры противообледенительной обработки самолетов. Общие требования. – Введ. 2012-07-01. – М. : Стандартинформ, 2020. – 16 с.
- 2 Способ изготовления водоотталкивающей мелкозернистой смеси для дорожных покрытий : пат. RU 2013430 / А. Г. Маннесманн. – Оpubл. 30.05.1994.
- 3 Защитный пропиточный состав ASP Chem-Crete [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bavcompany.ru/catalog/materials/arkhiv-materialov/asp/>. – Дата доступа : 22.03.2022.
- 4 Компания ООО «Нова-БРИТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.brit-r.ru/about-the-company/>. – Дата доступа : 22.03.2022.
- 5 БОРНИТ Асфатоп [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.aeroplan-spb.ru/aeroprogram/95-fs>. Нjд <http://www.aeroplanspb.ru/aero-program/122-asfator>. – Дата доступа : 22.03.2022.
- 6 Компания ООО РостЭС-ЮГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rostes-iug-doroga.ru/> – Дата доступа : 22.03.2022.
- 7 Российско-американская компания BAV [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bavcompany.ru/catalog/materials/propitki-dlya-asphalt/>. – Дата доступа : 11.04.2022.
- 8 Официальный представитель на территории России компании Dortmund Gubasphalt GmbH&Co [Электронный ресурс]. – Режим доступа : product/biguma-fertigschlamme-l/. – Дата доступа : 11.04.2022.
- 9 Paragon Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.paga-gonggroup.ru. – Дата доступа : 11.04.2022.
- 10 Гидрофобный состав для профилактической обработки асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог : пат. № а 20180114: МПК 7Е 01С 14/24 / Д. И. Бочкарев, В. В. Петрусевич. – № а 20180114; заявл. 23.03.2018.
- 11 Петрусевич, В. В. Исследование влияния состава гидрофобного профилактического «ПРОТЕКТ-01» на физико-механические свойства материалов асфальтобетонных покрытий / В. В. Петрусевич // Наука и техника. – 2023. – № 4 (22). – С. 294–300.

УДК 625.151

РЕСУРСНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ СОДЕРЖАНИЯ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ

В. В. РОМАНЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Путевое хозяйство Белорусской железной дороги (БЖД) по состоянию на 01.01.2023 года обеспечивает эксплуатацию более 12 тысяч стрелочных переводов. Планом реализации Концепции развития путевого хозяйства БЖД [1] предусмотрено планирование ремонтной программы на основании новых подходов, например, установления расчетного межремонтного срока от срока службы железобетонных шпал как элемента верхнего строения пути с наибольшим ресурсом эксплуатации.

Ежегодно доля путей и стрелочных переводов на деревянном основании сокращается. Однако даже на главных и прямо-отправочных путях 3635 переводов (54,5 %) в настоящее время уложены на деревянных брусьях. Предприятием ОАО «Борисовский шпалопродиточный завод» (БШПЗ) изготавливается деревянная шпалопродукция, которая предназначена для одиночной замены негодных шпал и одиночной или комплексной замены переводных брусьев (рисунок 1).

С целью повышения эффективности работы путевого комплекса и сокращения эксплуатационных расходов в рамках реализации [1] в дистанциях пути (ПЧ) организовано проведе-

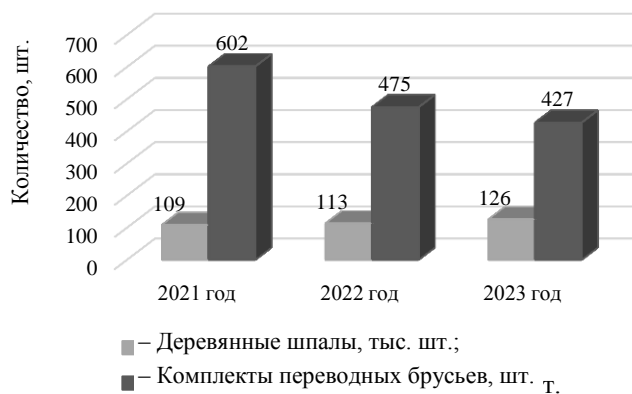


Рисунок 1 – Реализация шпалопродукции БШПЗ для применения на БЖД

ние апробации новых подходов по организации работ текущего содержания железнодорожного пути, одним из которых является усиление стрелочного хозяйства.

Сохранность подрельсового основания в течение установленного срока службы стрелочных переводов в случае применения деревянных переводных брусьев зачастую становится невозможной из-за появления в древесине трещин и загнивания, в результате чего геометрия рельсовой колеи перестает быть стабильной. Сплошная комплексная замена переводных брусьев выполняется в рамках работ по смене стрелочного перевода блоками, однако срок службы металлических рельсовых элементов намного дольше срока службы деревянных брусьев, поэтому в рамках текущего содержания пути приходится выполнять работы по одиночной смене переводных брусьев.

Трудовые затраты на одиночную смену переводных брусьев стрелочного перевода типа Р65 и Р50 с маркой крестовины 1/11 и 1/9 на щебеночном балласте (ГНВ № 75) составляют для одного бруса: подстрелочного – 107,29 чел·мин, промежуточного – 123,31 чел·мин, подкрестовинного – 149,35 чел·мин, закрестовинного – 142,12 чел·мин. Для стрелочного перевода типа Р65 марки 1/11 [2] количество брусьев: подстрелочных составляет 21 шт., промежуточных – 33 шт., подкрестовинных – 11 шт. и закрестовинных – 20 шт. С учетом количества брусьев затраты труда на один перевод составят 10807,57 чел·мин (180,13 чел·ч), при штатном контингенте монтеров пути на околотке 10 чел. и продолжительности рабочего дня 8 ч: $180,13 : 10 = 18,013$ ч, т. е. $18,013 : 8 = 2,25$ раб. дн., а с учетом необходимости пропуска поездов по участку работ продолжительность составит порядка трех рабочих дней. Таким образом, для выполнения всего комплекса работ необходимо задействовать весь контингент околотка на три дня, а при необходимости выполнения неотложных работ в данный период необходимо будет привлечь рабочих с других околотков.

Для сокращения трудовых ресурсов и времени закрытия движения поездов по стрелочному переводу в ПЧ с 2022 года ведутся работы по комплексной перекладке стрелочных переводов с деревянного на железобетонное основание. Переход на железобетонное основание позволит сократить объемы работ не только по смене брусьев и шпал, но и регулировке ширины рельсовой колеи, выправке стрелочного перевода в плане, продольном профиле и по уровню.

Организацию комплексных мер по сокращению расходов на содержание стрелочных переводов рассмотрим на примере Молодечненской дистанции пути Минского отделения (ПЧ-9) БЖД.

Ежегодно в дистанции заменяются стрелочные переводы, а также в рамках реализации программы внедрения ресурсосберегающих технологий производится перекладка старогодных стрелочных переводов с главных на приемо-отправочные и с приемо-отправочных на малодеятельные станционные пути. В 2022 году на станции Полочаны стрелочный перевод № 12 на деревянном основании (Д № 12) был заменен однотипным стрелочным переводом на железобетонном основании (ЖБ № 12). После снятия Д № 12 был выполнен ремонт металлических элементов и смена деревянного основания новым железобетонным (ЖБ № 12).

Согласно Приказу № 5Н на 2023 год на станции Воложин планируется замена стрелочного перевода № 6 на деревянном основании (Д № 6) однотипным, изъятым со станции Полочаны и отремонтированным ЖБ № 12. Эксплуатируемый Д № 6 имеет износ металлических элементов не превышающий предельные значения для 3-й группы годности, что обуславливает возможность его дальнейшей перекладки на других участках.

Техническое состояние деревянного подрельсового основания эксплуатируемого Д № 6 находится в состоянии, частично удовлетворяющем условиям пропуска поездов с установленными скоростями. С учетом эксплуатации примыкающих к Д № 6 путей на железобетонных шпалах целесообразно и сам стрелочный перевод переложить на железобетонное основание (рисунок 2).

Каждый из этапов по смене стрелочных переводов выполняется в «окно» с применением укладочного крана УК-25СП, что позволяет организовать работы в течение 6 часов 30 минут. При этом монтеры пути будут заняты не в течение 3 рабочих дней (как в случае одиночной смены брусьев), а в течение 6,5 часов. Непосредственно смена подрельсового основания будет выполняться на производственной базе другими рабочими, что позволяет не задействовать на эти работы монтеров пути околотка. После диагностики металлических элементов проводятся наплавка крестовины, которая будет выполняться не в «окно» (на действующем переводе), а на производственной базе.

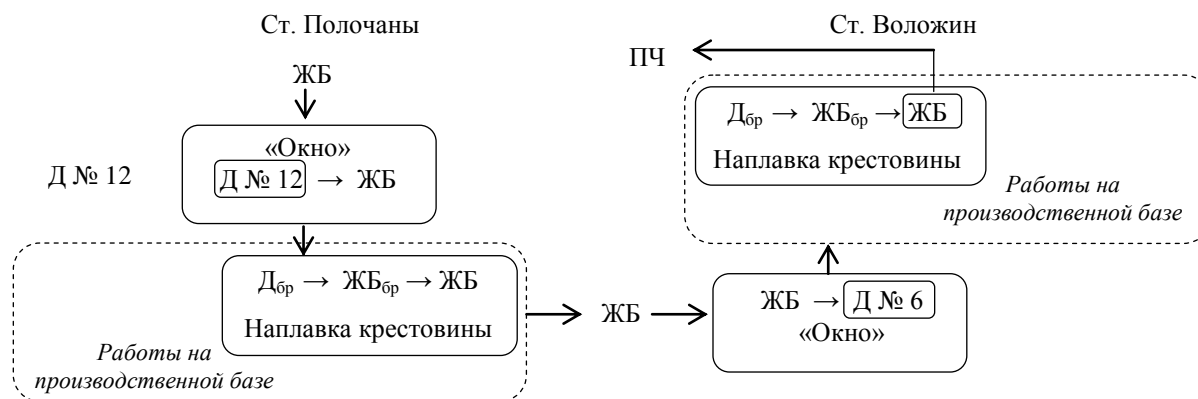


Рисунок 2 – Схема комплексных мер по переводу стрелочных переводов с деревянного основания на железобетонное

Стоимость комплекта деревянных брусьев выше стоимости комплекта железобетонных, при этом срок службы железобетонных брусьев в разы больше деревянных. Старогодные железобетонные брусья с путей более высокого класса возможно перекладывать на пути более низкого класса с меньшей грузонапряженностью и скоростями движения, где эти брусья будут эксплуатироваться до полного исчерпания ими ресурса.

Преимущества такого подхода организации путевых работ очевидно, оно ведет к снижению трудовых затрат на текущее содержание и, как следствие, повысит качество технического состояния стрелочных переводов и предотвратит введение ограничений скорости движения поездов.

Список литературы

- 1 Об утверждении Концепции развития путевого хозяйства Белорусской железной дороги на 2022–2030 гг. : утв. приказом Нач. Бел. ж. д. от 28.12.2021 № 404Н. – Введ. 2021-12-28. – Минск : Белорусская железная дорога, 2021. – 16 с.
- 2 Типовые технически обоснованные нормы времени на работы по текущему содержанию пути : утв. приказом Нач. Бел. ж. д. от 08.04.2020 № 129 Н. – Введ. 2020-08-01. – Минск : Белорусская железная дорога, 2015. – 299 с.

УДК 004.946

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ОПИСАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

В. В. РОМАНЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

А. А. ГОЛИК, С. О. БАЛОБАН, Н. С. КОЛЕНЧИКОВ

Белорусская железная дорога, г. Осиповичи

Для принятия решения о возможности изготовления составных деревянных шпал требуется проведение исследования, которое предполагает экспериментальное исследование реальных образцов. Такое исследование, несомненно, занимает важное место в процедуре внедрения новой конструкции шпал в производство, однако даже на первоначальной стадии требует материальных затрат. Одним из первоначальных вариантов практического эксперимента для получения предварительных данных о возможности либо невозможности изготовления и дальнейшего использования составных шпал в качестве подрельсового основания, а также конкретизирования способа проведения эксперимента может быть моделирование.

Моделирование является одним из методов теоретических исследований, который включает проектирование необходимых процессов или систем путем построения и изучения их моделей, а также использование этих моделей для определения характера поведения и предположительных характеристик исследуемой системы [1]. Моделирование возможно в системах трехмерного автоматизированного проектирования (САПР), например программного комплекса Autodesk Inventor, которые разрабатываются для исполнения различных инженерных задач.

Функции, которые возможно исполнить с помощью Inventor, позволяют создавать полнофункциональные электронные 3D-макеты изделий и сборок, а также реализовать на них необходимые технические системы и управляющие параметры. При этом процесс выполнения компьютерного