

Правильному расчету, проектированию и содержанию сварных рельсов в значительной мере препятствовало отсутствие технически обоснованных рекомендаций по рациональной длине сварных рельсов и «ТУ на укладку и содержание длинных рельсов на станционных путях». При укладке 100-метровых сварных рельсов ожидалось уменьшение в 4 раза основного сопротивления движению поездов, сокращение затрат на текущее содержание пути на 25 %, увеличение устойчивости пути и плавности хода. Анализ положения с внедрением сварных рельсов показывает, что как в конструкции пути с длинномерными рельсами, так и в методике его укладки и содержания имеются существенные недоработки. Это сказалось при их эксплуатации. Оказалось, что очень трудно, а порою просто невозможно, обеспечить их нормальную работу, даже несмотря на то, что между сварными укладывали 12,5-метровые рельсы. В распоряжении ЦЛ МПС рекомендовалось, не допускать раскрытия стыковых зазоров более конструктивного значения, а закрепление пути производить на основании эксплуатационного опыта.

Проведенными исследованиями было установлено, что без принятия специальных мер сварные рельсы длиной более 25 метров нельзя нормально эксплуатировать. Это положение повсеместно подтверждалось опытом эксплуатации сварных рельсов. Поэтому ЦЛ МПС вынуждено было запретить укладку сварных рельсов длиной более 25 метров. Однако на станционных путях лежит большое количество сварных рельсов длиной до 100 метров, с особенностями температурной работы которых необходимо познакомить линейных работников.

Было доказано, что 100-метровые рельсы работают в режиме бесстыкового пути, а рельсы длиной 14,94 м работают в режиме длинных рельсов и в режиме бесстыкового пути в зависимости от условий укладки. Рельсы длиной 37,5 м работают в режиме длинных рельсов.

Сварные рельсы спаиваются, получаем бесстыковой путь длиной на весь станционный путь. Такая конструкция оказалась вполне работоспособной.

УДК 531.43

ФРИКЦИОННЫЕ КОМПОЗИТЫ ДЛЯ УЗЛОВ СТАЦИОНАРНОГО ТРЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ

В. К. МЕРИНОВ

*Институт механики металлополимерных систем
им. В. А. Белого НАН Беларуси, г. Гомель*

Введение. Узлы трения являются важным конструкционным элементом, обеспечивающим безопасную эксплуатацию железнодорожного транспорта и его технических устройств. Особенно велика роль в обеспечении безопасности фрикционных узлов трения – тормозов, трансмиссий, демпферных устройств. Фрикционные элементы работают в условиях трения без смазочного материала и подвергаются воздействию значительных статических и динамических нагрузок и скоростей. Для изготовления тормозных элементов разработаны полимерные композиционные материалы. Улучшение основных эксплуатационных свойств композиционных материалов достигается путем введения наполнителей различной природы и размерности. В связи с этим поиск новых подходов и способов изменения структуры и свойств композиционных материалов является актуальной, практически важной задачей материаловедения. Перспективными наполнителями для полимерных композитов различного функционального назначения в настоящее время рассматриваются различные микросферы.

Цель работы – исследование влияния алюмосиликатных и натриево-боросиликатных микросфер на триботехнические характеристики полимерных композитов, предназначенных для работы во фрикционных узлах трения железнодорожного транспорта.

Материалы и методы исследования. В работе изучали модельные композиты, являющиеся базовыми для работы в приводных устройствах стрелочных переводов, гасителях поперечных колебаний тепловозов, фрикционных втулках и т. д. В качестве матрицы фрикционных композитов использовали термостойкий полимер. В качестве наполнителей использовали минеральные волокна и дисперсные частицы диаметром 3–5 мкм, микросферы 3М™ Glass Bubbles серии HGS и алюмосиликатные микросферы (ТУ 5717-001-11843486–2004). Образцы для проведения фрикционно-

износных испытаний изготавливали методом прямого прессования при удельной нагрузке 100 МПа с последующей термической и механической обработкой. Фрикционно-износные испытания проводили на машине трения СМЦ-2 по схеме «вал – частичный вкладыш» при удельных нагрузках $P = 2$ и 4 МПа и скорости скольжения 1 м/с.

Результаты исследования и обсуждение. На рисунках 1-4 композит, наполненный специально подготовленным минеральным волокном, обозначен цифрой 1; алюмосиликатными микросферами с размером частиц ≤ 140 мкм – цифрой 2; алюмосиликатными микросферами с размером частиц ≥ 140 мкм – цифрой 3; микросферами 3M™ Glass Bubbles серии HGS – цифрой 4. Экспериментальные данные свидетельствуют, что использование микросфер при нагрузке $P = 2$ МПа приводит к снижению коэффициента трения в сравнении с композитом, наполненным минеральным волокном, наибольший коэффициент трения среди композитов, наполненных микросферами, показал композит, содержащий алюмосиликатные микросферы с размером частиц ≥ 140 мкм (рисунок 1). При нагрузке $P = 4$ МПа коэффициент трения композитов, наполненных микросферами, выше, чем у композита, наполненного минеральным волокном. Минимальным коэффициентом трения, среди композитов, наполненных микросферами, обладает композит, содержащий микросферы 3M™ Glass Bubbles серии HGS (рисунок 2).

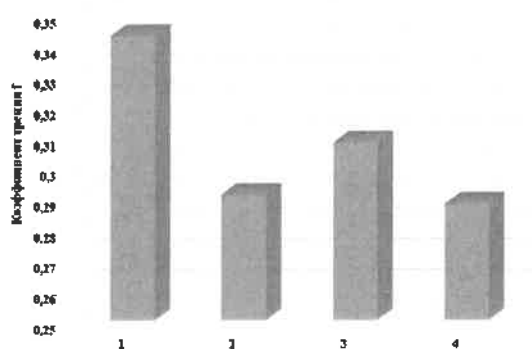


Рисунок 1 – Коэффициент трения f для фрикционных композитов различного состава при $P = 2$ МПа

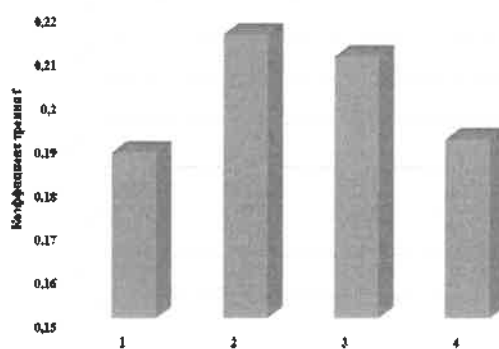


Рисунок 2 – Коэффициент трения f для фрикционных композитов различного состава при $P = 4$ МПа

На рисунках 3, 4 приведены зависимости линейной интенсивности изнашивания при $P = 2$ и 4 МПа. Как свидетельствуют представленные данные, использование микросфер приводит к уменьшению износостойкости композитов, при нагрузке $P = 2$ МПа наибольшей интенсивностью изнашивания обладает композит, наполненный микросферами 3M™ Glass Bubbles серии HGS, при нагрузке $P = 4$ МПа – композит, наполненный алюмосиликатными микросферами с размером частиц ≤ 140 мкм.

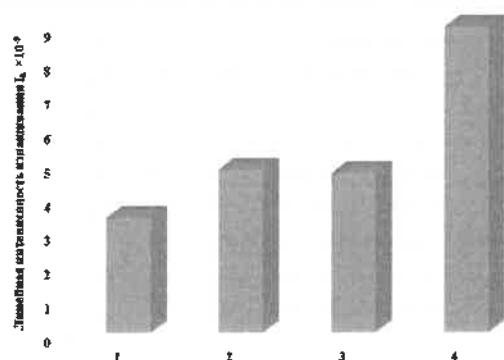


Рисунок 3 – Линейная интенсивность изнашивания I_n для фрикционных композитов различного состава при $P = 2$ МПа

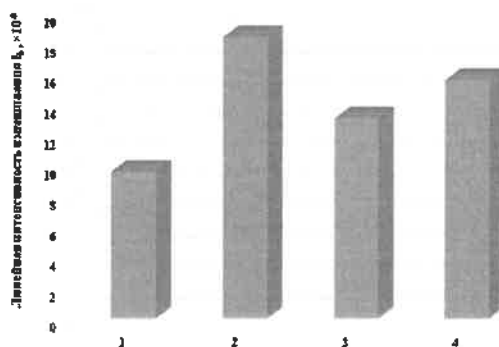


Рисунок 4 – Линейная интенсивность изнашивания I_b для фрикционных композитов различного состава при $P = 4$ МПа

Заключение. Согласно результатам фрикционно-износных испытаний при нагрузке $P = 2$ МПа наибольший коэффициент трения среди композитов, наполненных микросферами, показал композит, содержащий алюмосиликатные микросферы с размером частиц ≥ 140 мкм; наибольшей интенсивностью изнашивания обладает композит, наполненный микросферами 3M™ Glass

Bubbles серии HGS. При нагрузке $P = 4$ МПа минимальным коэффициентом трения, среди композитов, наполненных микросферами, обладает композит, содержащий микросферы 3М™ Glass Bubbles серии HGS, наибольшей интенсивностью изнашивания – композит, наполненный алюмосиликатными микросферами с размером частиц ≤ 140 мкм. Полученные данные подтверждают важность и перспективность использования микросфер в составах фрикционных композитов, работающих в определенном диапазоне нагрузок и скоростей.

УДК 656.09

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПЕШЕХОДОВ ЧЕРЕЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПЕШЕХОДНЫЕ ПЕРЕХОДЫ

Н. Е. МИРОШНИКОВ

Белорусская железная дорога, г. Минск

Л. В. ДОВНОРОВИЧ, В. Е. МИРОШНИКОВ, Т. А. ДУБРОВСКАЯ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

К основным показателям, характеризующим движение пешеходов через железнодорожные пешеходные переходы, относятся:

- скорость пешеходного потока;
- плотность пешеходного потока;
- интенсивность движения.

Скорость пешеходного потока находится в прямой зависимости от скорости движения каждого отдельного пешехода в потоке и определяет пропускную способность пешеходного перехода. Под пропускной способностью пешеходного перехода следует понимать максимальное число людей, которые могут пройти через его поперечное сечение за расчетный период времени при обеспечении удобств и безопасности пешеходного движения.

Скорость движения пешеходов зависит от условий движения: поры года, времени суток, погодных условий, состояния пешеходного настила, одиночного или группового движения и т. п.

Плотность пешеходного потока определяется численностью пешеходов, приходящихся на единицу площади перехода. Плотность зависит от скорости и габаритных размеров пешеходов (наличия багажа и ручной клади, детских колясок, велосипедов и т. п.).

Интенсивность движения является одним из основных показателей пешеходного потока. Она определяется численностью пешеходов, проходящих через поперечное сечение железнодорожного пешеходного перехода в единицу времени и колеблется в зависимости от места расположения перехода, наличия в зоне его тяготения транспортных и пересадочных узлов, промышленных предприятий, социально-бытовых, торговых и развлекательных объектов и т. п.

Интенсивность пешеходного движения может быть:

- а) расчетная;
- б) существующая;
- в) прогнозируемая.

Расчетная интенсивность пешеходного движения – интенсивность движения пешеходов с учетом коэффициентов неравномерности пешеходного движения.

Расчетная интенсивность движения пешеходов является определяющим фактором для расчета ширины пешеходного настила, а также при присвоении категории существующим или проектируемым пешеходным переходам и целесообразности строительства новых пешеходных переходов.

Расчетная интенсивность движения $N_{\text{расч.пеш}}$, чел./ч, определяется по формуле

$$N_{\text{расч.пеш}} = NK_1K_2K_3, \quad (1)$$

где N – существующая или прогнозируемая (для проектируемого пешеходного перехода) интенсивность движения в час пик, чел./ч; K_1 – коэффициент сезонной неравномерности, принимаемый от 1,1 до 1,3 в зависимости от сезона наблюдения; K_2 – коэффициент, учитывающий прирост населения и увеличение его подвижности (обычно в пределах 1,2–1,4). В каждом конкретном случае