

коэффициент трения снижается и при $v = 0,75$ м/с составляет: у берёзы и клёна $f = 0,085 \dots 0,092$, а у дуба и сосны $f = 0,11 \dots 0,12$. При дальнейшем повышении нагрузки наблюдается незначительное снижение коэффициента трения и при $p = 4$ МПа коэффициент трения у всех пород имеет значение $f = 0,08 \dots 0,09$, а температура в контактной зоне 120°C – у дуба и берёзы, у сосны и клёна 135°C . При малых нагрузках коэффициент трения большой, так как молекулы смазки находятся в хаотичном состоянии. С увеличением нагрузки они ориентируются, и сопротивление их перемещению относительно друг друга уменьшается.

Дальнейшие испытания прекращались в связи с тем, что нагрев древесины выше 150°C приводит к деструкции некоторых компонентов древесины, а при температурах до 150°C происходит в основном потеря связанный (гигроскопической) влаги и химический состав древесины.

С увеличением скорости скольжения коэффициент трения снижается, а предельная нагрузочная способность уменьшается, при этом в контакте с закалённым роликом при всех скоростях она больше, чем с незакалённым. Так, при $v = 0,25; 0,5; 0,75; 1$ м/с с закалённым роликом она составляла соответственно $11; 6; 5; 3,5$ МПа, а с незакалённым роликом $6,5; 4,5; 2,5; 2$ МПа.

Одновременно изучалось влияние шероховатости контроллера на работоспособность подшипников скольжения самосмазывающихся. Установлено, что нагрузочная способность при шероховатости контроллера $R_a = 0,63 \dots 0,32$ мкм выше, а коэффициент трения ниже, чем при работе с роликом шероховатостью $R_a = 2,5 \dots 1,25$ мкм. Так, при скорости скольжения $v = 0,25$ м/с нагрузочная способность составляет 11 МПа при $R_a = 0,63 \dots 0,32$ мкм; $8,5$ МПа – $R_a = 1,25 \dots 0,63$ мкм и $7,5$ МПа – $R_a = 2,5 \dots 1,25$ мкм. Таким образом, с улучшением чистоты обработки контроллера износ подшипников скольжения самосмазывающихся уменьшается.

Из проведенных исследований видно, что на режимы нагружения и работоспособность подшипников скольжения на основе модифицированной древесины оказывают влияние термообработка контроллера и чистота обработки его контактной поверхности. Так, при всех скоростях скольжения подшипники скольжения в контакте с закалёнными роликами и чистотой обработки поверхности трения $R_a = 0,63 \dots 0,32$ мкм имеют наибольшую нагрузочную способность и наименьший коэффициент трения, чем при работе с незакалёнными роликами.

УДК 675. 81. – 035. 52 (066)

ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАШПАЛЬНЫХ И ПОДРЕЛЬСОВЫХ АМОРТИЗАЦИОННЫХ ПРОКЛАДОК

О. В. НИКИТИН, Т. К. КОРОЛИК

Белорусский государственный университет транспорта

Разработка новых материалов и технологий для производства нашпальных и подрельсовых амортизационных прокладок, снижающих износ деревянных и железобетонных шпал, а также продлевающих срок их эксплуатации, имеет важное значение.

В настоящее время прокладки изготавливаются, в основном, из резины, в состав которой входит каучук. Отсутствие производства каучука в Беларуси и его высокая стоимость по сравнению с другими полимерными материалами приводит к значительному удорожанию продукции и снижению ее потребительских свойств.

Известна технология переработки отходов от регенерации изношенных автомобильных шин в композиционный материал, в котором в качестве связующего использовалась фенольная смола [1]. Эксплуатационные испытания, проведенные в различных регионах, показали, что амортизирующие прокладки имеют высокую износостойкость и долговечность. Существенным недостатком данной технологии является высокая токсичность фенольной смолы.

В настоящее время разработана технология получения композиционного материала на основе отходов ПЭВД и отходов обувного производства (юфть, микропористая резина), которая успешно внедрена на производственном участке ОДО «Ресурс – НПФ» (г. Гомель). Здесь методом прямого горячего прессования изготавливаются прокладки на деревянные шпалы, а также комплекты прокладок для мостовых и переводных брусьев стрелочных переводов марок 1/9 и 1/11 [2].

Одним из перспективных направлений в производстве прокладок является технология литья под давлением. Проведены исследования, основной задачей которых была разработка технологии переработки композиционного материала на основе отходов ПЭВД и отходов обувного производства методом литья под давлением и технической документации на литьевую пресс-форму для термопластомата модели ТПА 400/100, позволяющую изготавливать регулировочные подрельсовые прокладки.

В ходе проведения экспериментальных работ изучались литейные и технологические свойства следующих материалов: ПЭВД + отходы от шлифования микропористой резины (50/50), ПЭВД + отходы от шлифования микропористой резины + измельченные отходы юфти (50/30/20).

Как показали результаты исследований, оба материала обладают удовлетворительными литейными свойствами. Температурный режим их переработки входит в интервал температур переработки первичного ПЭВД. Давление литья составляет 90 – 100 МПа. Температура литьевой формы 20 – 60 °С. [3].

Высокие физико-механические и эксплуатационные свойства, предъявляемые к нашпальным и подрельсовым прокладкам, применяющимся в рельсовых скреплениях КБ65 на железнодорожных шпалах с рельсами типов Р65 и Р75, требуют разработки новых материалов и технологий их переработки.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования показывают, что наиболее перспективными материалами являются композиты на основе смесей полимеров, создание которых позволяет решать проблемы улучшения эксплуатационных характеристик изделий.

Наиболее экономически выгодным является использование вторичных полимерных ресурсов. Этим помимо положительного экономического эффекта достигается частичное решение вопросов ресурсосбережения, экологии и защиты окружающей среды, что весьма актуально для г. Гомеля и в целом для Республики Беларусь.

В связи с этим в БелГУТе проводятся исследования, направленные на разработку композиционных материалов на основе смесей отходов крупнотоннажных полимеров: ПЭВД, ПЭНД, ПЭТФ, ПП, ПА.

Вследствие низкой энтропии смешения макромолекул большинство полимеров термодинамически несовместимы и при их смешивании происходит фазовое разделение. Поэтому главной задачей при получении композитов на основе смесей полимеров является подбор добавок, направленно влияющих на совместимость полимерных компонентов и в целом на свойства материалов. Наиболее выгодным путем получения модифицированных материалов является реакционное смешение, предполагающее протекание химических реакций или взаимодействий физической природы между компонентами.

УДК 621.869.4: 658.512.011-56

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОДЪЕМНО-НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА ФРОНТАЛЬНОГО ПОГРУЗЧИКА

В. Б. ПОПОВ

Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого

В. А. ДОВГЯЛО

Белорусский государственный университет транспорта

Фронтальные погрузчики по общей компоновке и устройству агрегатирования с рабочим орудием (далее везде – подъёмно-навесное устройство (ПНУ) погрузчика) незначительно отличаются друг от друга. Проектирование и модернизация ПНУ для мобильных агрегатов носит автоматизированный характер и базируется на математическом моделировании соответствующих рабочих функций. Предлагаемая вниманию функциональная математическая модель (ММ) перемещения рабочего орудия с помощью ПНУ относится к одноковшовому фронтальному погрузчику, обладающему весьма распространенной структурной схемой ПНУ [1].