

Государственное научное учреждение
«Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого
Национальной академии наук Беларусь»



3 Гомельская региональная конференция молодых ученых
**НОВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

3–4 октября 2006 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Гомель • 2006

Государственное научное учреждение
«Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого
Национальной академии наук Беларусь»

**3 Гомельская региональная конференция
молодых ученых**

**НОВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ, СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

3–4 октября 2006 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ



ИММС НАН Беларусь • Гомель • 2006

Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования: материалы 3 Гомельской региональной конф. молодых ученых, Гомель, 3–4 октября 2006 г. // ИММС НАН Беларуси. - Гомель, 2006. – 88 с.

В сборнике представлены тезисы докладов участников 3 Гомельской региональной научно-технической конференции молодых ученых «Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования», посвященной актуальным проблемам материаловедения, физики, современным технологиям переработки новых материалов и композитов, применению новых методов исследования функциональных свойств, решению прикладных проблем путем математического и компьютерного моделирования.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИТОВ	7
Бочкарев Д.И., Шебзухов Ю.А. Модифицирование асфальтобетонных смесей в технологиях рециклинга дорожных покрытий	7
Бровко С.В., Милющенко Ю.А., Матвеев К.С. Особенности переработки отходов пенополиуретанов на шнековых экструдерах	8
Винидиктова Н.С., Борисевич И.В. Волокнистые материалы с антимик- робными свойствами	11
Грищенко В.В., Кудян С.Г. Технология переработки отходов упаковки ТЕТРА-ПАК	13
Грудина Н.В., Пашинская В.А. Антифрикционные свойства композици- онных материалов на основе низкоплавкого полиэфира	14
Данченко С.Г. Исследование прочностных свойств фторопластовых ком- позитов при повышенных температурах	15
Дубровский В.В. Структурные превращения и изменения механических свойств стеклоармированных поликарбонатов при тепловых воз- действиях	17
Егорова Е.А. Минакова Ю.Н., Матвеев К.С. Композиционные материа- лы из отходов кожевенно-обувной промышленности	18
Злотников А.И. Повышение звукопоглощающих свойств волокнистых ма- териалов методом градиентной пропитки	20
Коленченко А.А. Исследование физико-химических и триботехнических свойств конденсированных сред, содержащих присадки жидких кристал- лов	22
Копытков В.В., Жумигин Е.В. Влияние наполнителей на функциональные свойства составов лесохозяйственного назначения	24

Содержание

Купреев А.В. Разработка фрикционных материалов для маслоохлаждаемых фрикционных узлов трения	26
Макаренко А.В. Уплотнительные материалы для нефтехимического машиностроения на основе радиационно модифицированного поливинилиденфторида	28
Макеев В.В. Исследование триботехнических характеристик пары трения древесина модифицированная – металл при работе в абразивной среде	30
Михалюк М.Н., Лежнюк М.С. Оптимизация методов получения волокон со специальными свойствами	33
Паркалов С.В., Станкевич В.М. Свойства многослойных трековых мембран	35
Пискунов С.В., Бочкарев Д.И. Применение синтетических смол в качестве связующего в композиционных дорожно-строительных материалах	37
Покаташкин М.М. Исследование процесса получения уплотнительной прокладки из политетрафторэтилена для шарового крана ду-15 методом прессования	38
Склар А.В., Банный В.А. Влияние температуры формирования полимерных композитных радиопоглощающих материалов на их радиофизические характеристики	39
Станкевич В.М. Исследование влияния радиационно-химического модифицирования на структуру и свойства полимерных пленок – матриц трековых мембран	41
Суконкина Е.Б., Лисовская Д.П., Галун Л.А. Реологические свойства майонезов	43
Таврогинская М.Г. Технологии переработки отходов термопластичных полимерных материалов	46
Шаповалов В.А. Нанодисперсный углерод как компонент ПТФЭ-композитов	48

ению участков сухого трения и, как следствие, к интенсификации процессов теплообразования. Температура трения становится критичным фактором, определяющим эффективность и долговечность фрикционного узла трения.

Таким образом, несмотря на уменьшение величины средней удельной силы трения в многодисковых маслоохлаждаемых фрикционных устройствах интенсивность фрикционного тепловыделения в парах трения существенно зависит от наличия гарантированной масляной пленки и интенсивности теплообразования и теплообмена на фрикционном контакте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чичинадзе А.В., Матвеевский Р.М., Браун Э.Д. Материалы в триботехнике нестационарных процессов. – Москва, 1986.
 2. V.P. Sergienko, V.V. Zhuk, V.A. Leshchev, A.V. Kupreev, and V.I. Zadin The analysis of tribotechnology processes on the frictional oil-cooled contact //Proc. of the 6-th Int. Symp. on tribology of friction materials. - Yaroslavl, Russia. 2006. -P. 6-11.
-

УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАДИАЦИОННО МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИВИНИЛИДЕНФТОРИДА

A.B. Макаренко

*Мозырский государственный педагогический университет, ул. Студенческая, 28, 247760, Мозырь, Гомельской обл., Беларусь, тел. (02351) 2-43-37,
e-mail: makar-ipf@mail.ru, makar-ipf@tut.by*

Современное нефтехимическое машиностроения поставило задачу создания химически стойких уплотнительных материалов, которые сохраняют высокие физико-механические и триботехнические характеристики при эксплуатации в широком диапазоне температур. Особенно остро стоит проблема разработки материалов для использования в клапанных уплотнениях и в узлах уплотнения плунжеров нефтегазопромысловых насосов, перекачивающих агрессивные жидкости, содержащие частицы абразива, при избыточном давлении до 70 МПа. Поскольку уникальным сочетанием химической стойкости и температурной стабильности обладают фторполимеры, была поставлена задача создания на их основе материала, который от-

вечал бы всему комплексу требований, предъявляемых к уплотнительным элементам нефтегазопромысловых насосов.

Установлено, что для решения проблемы наиболее подходящим из фторсодержащих материалов является поливинилиденфторид (ПВДФ). Значительная стойкость к истирающим нагрузкам, устойчивость к деформации под давлением в широком диапазоне температур и высокое сопротивление ползучести (крипу) ПВДФ позволяют использовать его для уплотнения клапанов и соединений пар возвратно-поступательного движения (плунжер-цилиндр) в условиях интенсивного температурно-силового воздействия. В тоже время жесткие условия эксплуатации нефтегазопромысловых насосов поставили задачу повышения вышеперечисленных характеристик ПВДФ. Для ее решения было предложено использовать пространственно молекулярное сшивание ПВДФ посредством воздействия ионизирующего излучения (гамма-излучения изотопа $^{60}\text{Сo}$). При этом проведены исследования по определению зависимости механических (прочность, модуль упругости, относительное удлинение при разрыве, микротвердость) и триботехнических (стойкость к усталостному и абразивному изнашиванию) характеристик ПВДФ от поглощенной дозы излучения и степени сшивания полимера. Установлено, что прочность, модуль упругости и микротвердость с ростом поглощенной дозы возрастают, а относительное удлинение снижается. Характер изменения износостойкости от поглощенной дозы более сложный. На начальном этапе стойкость к изнашиванию существенно повышается (в несколько раз), а затем с определенной дозы начинает снижаться. Проведенные исследования позволили подобрать оптимальные параметры радиационного модифицирования ПВДФ и приступить на практике к промышленному внедрению его в качестве уплотнительного материала для нефтехимического машиностроения.

Разработаны и прошли успешные испытания в ПО «Белоруснефть» уплотнительные элементы из радиационно сшитого ПВДФ, предназначенные для герметизации клапанов и плунжеров нефтегазопромысловых насосов СИН-31М. Насосы с установленными уплотнениями использовали для гидропескоструйной перфорации и глинокислотной обработки (ГлКО) нефтяных скважин, расположенных на территории Гомельской области. При ГлКО в качестве рабочих жидкостей использовали глинокислотный раствор на основе бифторида аммония, растворы соляной и сульфоминовой кислот различной концентрации, нефтекислотную эмульсию. Работу проводили на давлениях до 50 МПа, обусловленных приемом рабочей жидкости скважиной. Гидропескоструйную перфорацию осуществляли при давлении 30

МПа. В качестве рабочей жидкости использовали воду, содержащую кварцевый песок в соотношении 75 – 100 г/л. Общее время непрерывной эксплуатации уплотнений плунжера (манжеты шевронные) – 112 часов. При этом их суммарная наработка (перемещение) при средней скорости возвратно-поступательного движения плунжера около 1,5 м/с составила более 600 км. Линейная интенсивность изнашивания манжет не превысила $1 \cdot 10^{-4}$ мм/км. Общее время непрерывной работы уплотнений клапана около 79 часов. Достигнутые результаты превысили соответствующие показатели для резинотканевых манжет, используемых объединением в настоящее время. По результатам проведенных испытаний специально созданная комиссия рекомендовала уплотнения из радиационно модифицированного ПВДФ для использования в ПО «Белоруснефть».

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАРЫ ТРЕНИЯ ДРЕВЕСИНА МОДИФИЦИРОВАННАЯ – МЕТАЛЛ ПРИ РАБОТЕ В АБРАЗИВНОЙ СРЕДЕ

B.B. Макеев

*Белорусский государственный университет транспорта, ул. Кирова 34,
г. Гомель, тел. / факс (0232) 77-52-24, vvtmak@tut.by*

Древесина мягких лиственных пород является ценнейшим природным полимером, имеющим капиллярно-пористое строение. Это позволяет упрочнить ее уплотнением, пропитывать различными химическими веществами, создавая материал с заданными показателями качества. Одним из наиболее перспективных направлений применения прессованной модифицированной древесины является создание на ее основе антифрикционного материала для изготовления самосмазывающихся подшипников скольжения (ПСС).

ПСС отличаются высокой работоспособностью при значении факто-
ра $pV \leq 2,5$ МПа·м/с. Этому способствует присутствие тонкой, но прочной и неразрывной масляной пленки между поверхностями трещущихся тел, адгезионное взаимодействие между которыми сводится к минимуму даже в присутствии абразива. Но его воздействие значительно увеличивает интенсивность протекания процессов изнашивания модифицированной древесины и металла. Одним из методов повышения их износстойкости при работе в абразивных средах является увеличение твердости. Твердость древеси-