

ISSN 1684-789X

ИСЛОМ КАРИМОВ
НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ
ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

**ТошДТУ
ХАБАРЛАРИ**

**ВЕСТНИК
ТашГТУ**

2 / 2017

самарадорлиги 39,91% ни ташкил этади. Графиклар таҳлилига асосан пахта тозалаш машиналаридаги мавжуд козиқли барабанга нисбатан тавсия қилинган таркибли козиқли барабан қўлланилганда тозалаш самараси юқорилиги аниқланди.

Адабиётлар

1. Зикриёев Э.З. Пахтани дастлабки қайта ишлаш- Тошкент: Мехнат, 2002. 136-142 б.
2. Джураев А., Далиев Ш. Патент Рес. Узб. Очистительная секция хлопкоочистительного агрегата.
3. Спиридонов А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов – М.: -Машиностроение, 1981. 78-82 с.
4. Маматов А.З. Ўқув қўлланма. Технологик жараёнларни математик моделлаштириш- Тошкент, 2005. 39-45 б.

УДК 620.22:678.6:621.7:678.046

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕТЕРОКОМПОЗИТНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ФРИКЦИОННО- ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ С ХЛОПКОМ

У.А.Зиямухамедова, Л.Й.Бакиров, З.Н. Мухиддинов (ТашГУ)

В статье рассматриваются особенности технологических факторов получения гетерокомпозитных полимерных материалов, фрикционно взаимодействующих с хлопком. Приведены результаты экспериментальных исследований влияния технологических факторов на межструктурную пластификацию гетерокомпозитных полимерных материалов от содержания и вида наполнителя, а также технологической совместимости их использования. Определены интервалы количества использования наполнителей на основе результатов обработки полученных экспериментальных данных.

Мақолада, пахта билан ўзаро фрикцион боғланишида бўлган гетерокомполит полимер материаллари олишининг ўзига хос технологик факторлари кўриб чиқилган. Тўлдиргичларнинг миқдори ва тўлдиргичлар турининг гетерокомполит полимер материалларининг структуравий пластификациясига таъсирининг ўзгаришлари бўйича амалий тадқиқотлар натижалари ҳамда улардан фойдаланишида технология томондан мос келиши кўриб чиқилган. Олинган амалий натижалар асосида қўшиладиган қўшимчалар миқдорининг чегаралари белгиланган.

In the article features of technological factors of reception of heterocomposite polymeric materials frictional-interacting with a clap are considered. The results of experimental studies of the influence of technological factors on the interstructural plasticisation of heterocomposite polymer materials on the content and type of filler, as well as the technological compatibility of their use are presented. The intervals of the use of fillers are determined on the basis of the results of processing the experimental data.

Ключевые слова: гетерокомпозиционные полимерные материалы (ГКПМ), шероховатость, температура стеклования, наполнитель.

Поверхности твердых тел всегда шероховаты, при этом касание двух тел осуществляется в отдельных пятнах, где возникают контактные реакции. Учитывая специфику структуры и свойств области касания, выделяют пятна как объект самостоятельного исследования, называемый «контактное тело». Трибология – это наука о контактном теле. Контактное тело пористо, а его свойства определяются свойствами контактных связей и зазором между ними. Две особенности обуславливают существенное различие между контактным и объемным телом: сильная зависимость свойств контактного тела от механического состояния и изменчивость его характеристик в процессе эксплуатации. Первая особенность выявляет связь трибологии с механикой, а вторая – с надежностью машин [1].

Высокая эластичность микро- и субмикронеровностей композиционных полимерных материалов и покрытий из них обеспечивает относительно меньшую силу трения с хлопком, позволяя в достаточной степени уменьшить его механическую повреждаемость.

Сохранение природного качества хлопка может быть осуществлено не только оптимизацией поверхностных свойств материалов, из которых изготавливаются детали рабочих органов машин, но и применением полимерных композиций на их поверхности, непосредственно участвующих во фрикционном контакте с хлопковым волокном. Это обеспечивает целенаправленное регулирование их свойств для максимального сохранения качества перерабатываемого сырья. Параметры фрикционного взаимодействия существенно отличаются в зависимости от вида и свойств материала покрытий. В процессе структурной приспособляемости для формирования равновесной шероховатости существенное влияние на неё оказывает не только засоренность хлопка, состоящая, в основном, из абразивных включений, но и поперечный размер (диаметр - d) хлопкового волокна, шероховатость поверхности R_z , шаг неровностей s , угол заостренности θ , скорость скольжения и сила трения F (рис.1).

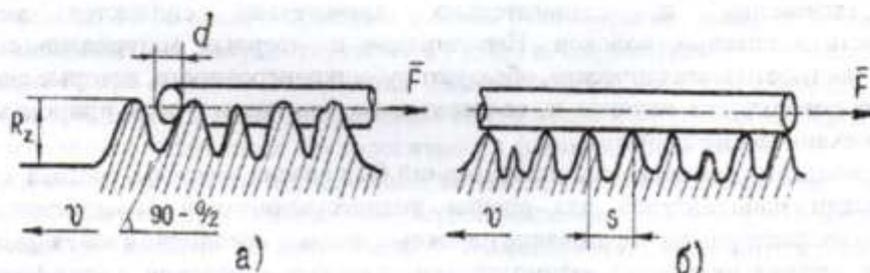


Рис. 1. Схема взаимодействия приработанной поверхности полимерных материалов с элементами хлопка-сырца:

а) поперечные волокна; б) продольные волокна

Процесс фрикционного взаимодействия волокнистой массы с шероховатыми поверхностями полимерных и композиционных покрытий заключается в неизбежности явления зацепления волокон о неровности тела. В этих условиях значительно увеличивается механическая составляющая сил трения, интенсифицируя повреждаемость хлопковых волокон. Вклад механической составляющей сил фрикционного взаимодействия в этих условиях становится доминирующим, величина которого, главным образом, зависит от соотношения d/R_z .

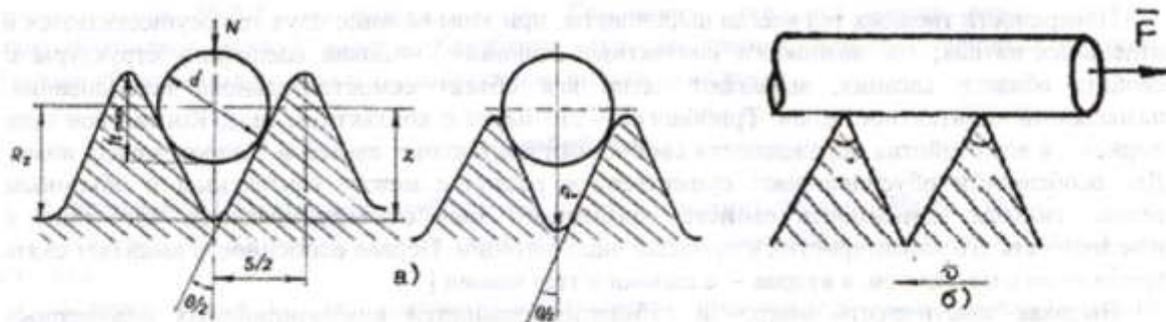


Рис. 2. Модельная схема взаимодействия поверхности полимерных материалов с элементами хлопка-сырца: а) и б) - взаимодействие неровностей с поперечным и продольным волокном, соответственно

Следует отметить, что с увеличением шероховатости растут высота и шаг неровности поверхностей. При этом взаимодействующие в контакте волокна могут оказаться в различных условиях. Продольные волокна в основном взаимодействуют адгезионно (рис.2в) а поперечные волокна при $S > d$ попадают в неровность (рис. 2,а), а при $S < d$ не попадают в неровность (рис.2,б).

Изучением влияния параметров неровностей методом моделирования в работе [1] сделан вывод, что необходимо добиться соблюдения условий $S < d$. Тогда как продольные, так и поперечные волокна будут взаимодействовать с выступами приработанной поверхности, в основном, адгезионно, и, следовательно, значительно снижается механическая повреждаемость хлопковых волокон. Наполнители из твердых материалов с меньшими размерами, в частности металлические, образуют субмикронеровности, которые способствуют повреждению поверхности волокна и, следовательно, оно теряет свои природные качества (снижаются механические свойства).

Целью проведения комплексных исследований был анализ природы, состава, структуры и размеров частиц наполнителей для оценки количественного и качественного влияния технологических факторов на образование наноконплексных соединений в межфазном слое.

Для исследования механизма взаимодействия хлопковых волокон с антифрикционными полимерными покрытиями были использованы покрытия из термопластичного и термореактивного эпоксидного полимеров, наполненных различными наполнителями. Выбор этих полимеров обусловлен тем, что в настоящее время достаточно хорошо изучены триботехнические и другие свойства композиционных покрытий на их основе.

Для реализации цели авторами были проведены эксперименты по выявлению влияния комплекса технологических факторов на механические и эксплуатационные свойства гетероконпозитных полимерных материалов (ГКПМ) с использованием стандартного метода и приборов [1-3].

Результаты исследования показали (рис.3), что исходная шероховатость ГКПМ практически не зависит от содержания и дисперсности наполнителя, и величина R_z находится в пределах 3-5 мкм.

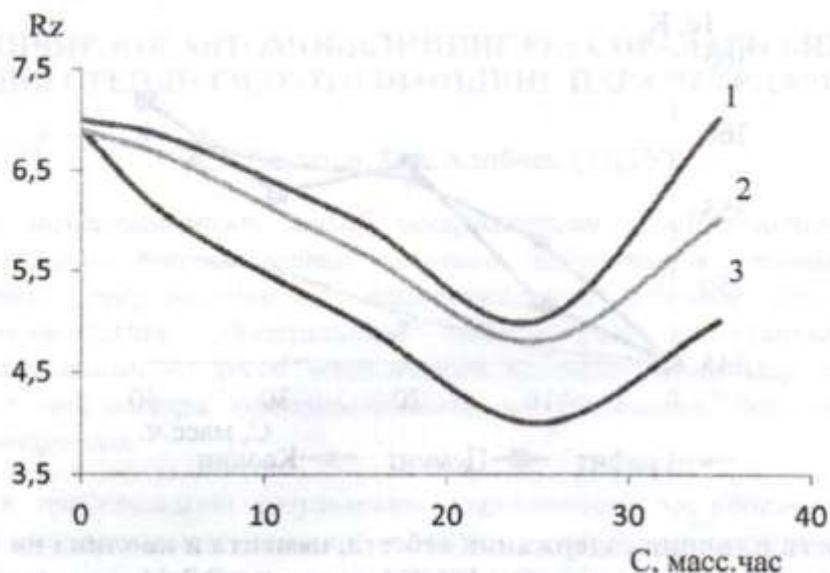


Рис.3. Зависимости влияния содержания наполнителей на шероховатость поверхности ГКПМ: 1-графит; 2-цемент; 3-каолин

Шероховатость приработанных поверхностей существенно зависит от вышеперечисленных факторов. При этом R_z достигает до 10-25 мкм в зависимости от режима трения и физико-механических свойств ГКПМ; наибольший рост значений R_z наблюдается при низком содержании наполнителя, что связано с высокой неравномерностью микротвердости ГКПМ за счет неравномерного распределения частиц наполнителя в композите. Увеличение содержания наполнителя до 15-30 масс.ч. приводит к более равномерному распределению частиц и к повышению механических (твердости) свойств ГКПМ и, следовательно, уменьшению R_z .

Увеличение R_z при высоком содержании наполнителя (35 масс.ч. и выше для графита; 40 масс.ч. и выше для цемента и каолина) связано со снижением механических свойств эпоксидного композита за счет ухудшения технологичности формирования ГКПМ.

Указанные выше результаты исследования выявили, с одной стороны, нецелесообразность создания ГКПМ при меньшем содержании твердых наполнителей чем 15-35 масс.ч., с другой стороны – наличие предела технологической совместимости наполнителя, со связующим которого ухудшается не только технологичность получения ГКПМ, но существенно снижаются их механические свойства. При этом надо отметить, что технологическая совместимость и отличие от «критического объема наполнения» зависят не только от количества наполнителя, но и от его природы и свойств.

Одним из наиболее универсальных и эффективных методов оценки технологической совместимости наполнителей и связующих, по мнению авторов, является температура стеклования. Так как при прочих равных условиях механические свойства ГКПМ, особенно их твердость и модуль упругости, пропорциональны температуре их стеклования. Однако следует отметить, что понятие "температура стеклования" для ГКПМ в литературе не встречается. Поскольку температура стеклования определяет деформационные свойства материала и связана с подвижностью сегментов макромолекул, то по ее величине можно судить о конформационных преобразованиях в межфазном слое полимер-наполнитель [4-7].

Анализ результатов исследования влияния содержания различных наполнителей на температуру стеклования ГКПМ на основе ЭД-16 (рис.4) показал, что с увеличением содержания минеральных наполнителей (графит зернистый, цемент и каолин) в полимерной композиции закономерно повышается температура стеклования.

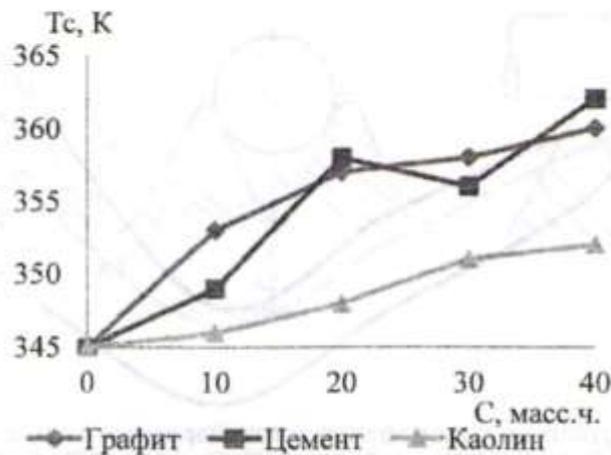


Рис.4. Зависимости влияния содержания асбеста, цемента и каолина на температуру стеклования (T_c) ГКПМ на основе ЭД-16

Введение этих наполнителей в количестве 0-40 масс.ч. увеличивает температуру стеклования на 10-16°С. Это, видимо, объясняется тем, что активные наполнители, как графит зернистый, цемент и каолин в эпоксидной композиции положительно вступают в химическую реакцию и образуют сетчатые структуры.

Таким образом, следует отметить, что температура стеклования ГКПМ является наиболее универсальной характеристикой для оценки прочностных и термомеханических характеристик полимеров; ее можно использовать для оценки технологической совместимости связующего и наполнителя, одновременно оценивая при этом равномерность микротвердости поверхности ГКПМ в зависимости от вида и содержания наполнителя. Учитывая вышеизложенное, следует подчеркнуть, что влияние наполнителей волокнистой природы на механические свойства ГКПМ сильнее, чем у дисперсных наполнителей, что связано с высокой неравномерностью распределения наполнителей в объеме ГКПМ.

Литература

1. Джумабаев А.Б. Трение и повреждаемость хлопка. // НИИ СМС. Агентство «Узстандарт». – Ташкент, 2011. -275 с.
2. FAP 00782 Дисковый трибометр. /Джумабаев А.Б. и др. // РА АИС №122012. – С.79-80.
3. O'zDSt 2822 -2014/ - 29 с.
4. Зиямухамедова У.А. Перспективные композиционные полимерные материалы на основе местных сырьевых и энергетических ресурсов. –Ташкент: ТашГТУ, 2011. -160 с.
5. Зиямухамедова У.А. Особенности структурной приспособляемости композиционных полимерных покрытий при взаимодействии их с хлопком и технология их получения/ Автореф.док.дис., Ташкент, 2015. -28 с.
6. Зиямухамедова У.А. и др. Антикоррозионные и гидроабразивно-износостойкие гетерокомпозиционные материалы на основе полимеров и местных минералов. –Ташкент: ТашГТУ, 2015. -192 с.
7. Мухиддинов З., Бакиров Л.Й., Тохтасинова Ф.А. Перспективы создания высокоэффективных нанокompозитных материалов для машиностроения с использованием местных сырьевых и энергетических ресурсов /Республиканская научно-техническая конференция «Проблемы инновационного развития: производство, образование и наука. –Андижан, 2017. -176 с.

МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Ш.А. Шаабидов, К.К. Мирзаев, А.Ш. Эгамназаров. Применение дифрактометрического метода исследования внутренних напряжений, возникающих в процессах изготовления деталей с использованием полифункциональных смазок.....	82
Р.В.Рахимов, Я.О.Рузметов. Освоение технического обслуживания и ремонта вагонов цистерн для перевозки концентрированной серной кислоты.....	86
Ф.А.Алимова, М.Т.Саидова. Создание модели модернизированной сеялки на основе факторов рабочего процесса посева семян пропашных культур.....	91
А.Д.Джураев, О.Ж.Муродов. Исследование колебаний облегченного колосника на упругих опорах очистителя хлопка-сырца от крупного сора при случайном возмущении	95
О.А.Мирзаев, Ш.Ш. Шухратов, Н.А.Ураков. Изучение характеристики радиального нагружения питающего цилиндра с упругой втулкой.....	100
Р.Г. Закиров, Ф.А. Гиясова, Д.М.Пулатова. Анализ развития бортовых радиоэлектронных комплексов.....	106
О. К.Адиллов, Л.М.Эрназарова, С.С.Илхомов. Система обеспечения безопасности движения транспортных предприятий.....	111
А.Дж.Джураев, Ш.Л.Далиев. Оптимизация параметров колкового барабана на упругих элементах очистителя мелкого сора	115
У.А.Зиямухамедова, Л.Й.Бакиров, З.Н. Мухиддинов. Особенности технологических факторов получения гетерокомпозиционных полимерных материалов, фрикционно-взаимодействующих с хлопком.....	120
Ж.Г. Шодиев, Б.А.Алибоев. Обоснование параметров гидросистемы стенда для исследования жесткости рессор мини-грузовых автомобилей «LABO».....	125

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ

М.М.Арипова. Промышленные отходы и экологическая безопасность.....	132
А.И.Исмаилов, О.Х.Хасанов, Р.И.Исмаилов. Получение и физико-химические свойства диалкиламиноалкилметакрилатов с галоидсодержащими веществами.....	138
М.Арифжанова. Особенности синтеза полимеров направленного биологического действия	144
Г.А.Усманова. О водорастворимых полимерах на основе полиакриламида.....	150
Т.Н. Кайпназаров. Синтез и арилсульфонилирование бензимидазол- и 1-метилбензимидазол-2-аминов.....	156

НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

А.А.Шакиров, А.Ш.Қаюмов. Движение глинистого раствора в трубе и определение критической скорости взвешенного состояние твердой частицы при горизонтальном бурении.....	165
С.Б.Гаибназаров. Исследование адсорбционных процессов в полимерах, применяемых в буровых растворах.....	169
Ш.А.Каримов. Влияние сероводорода и углекислоты на долговечность цементного камня в буровых скважинах	174