

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННО-ИЗНОСОСТОЙКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИМЕНЯЕМЫХ В РАБОЧИХ ОРГАНАХ ХЛОПКОВЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Негматов Ж.Н., Абед Н.С., Эргашев Н.Э., Абдукаххаров А.А., Муродов И.И., Бозорбоев Ш.А.
ГУП “Фан ва тараққийет” при ТГТУ им. И.Каримова

Аннотация. В данной статье приведены результаты исследований триботехнических (коэффициента трения – f и интенсивности изнашивания – i) свойств, композиционных полиэтиленовых материалов, наполненных органоминеральными ингредиентами. При этом установлено, что высокие триботехнические свойства композиционных полиэтиленовых материалов с следующим содержанием наполнителей: сажа и графит 5-10 мас.ч., тальк 10-30 мас.ч., каолин 10-30 мас.ч., микрокальцит, линт, волластонит и 5-15 мас.ч. каолин и тальк.

Ключевые слова: триботехнические свойства, коэффициента трения, термопластичный полиэтилен, интенсивность изнашивание, твердость, термореактивные полимеры, микрокальцит.

Введение. В мире ведутся научно-исследовательские работы по установлений комплексных закономерностей изменения физико-механических и антифрикционно-износостойких материалов и покрытий на их основе в зависимости от различных факторов, вида и содержания органоминеральных наполнителей и режимов физической обработки и на основе выявленных закономерностей разработка эффективные антифрикционно-износостойких композиционных полимерных материалов. В этом аспекте особое значение имеет разработка эффективных составов машиностроительных антифрикционно-износостойких композиционных полимерных материалов и получения из них изделий [1-5].

Объектами исследования являются термопластичный полиэтилен высокой плотности, дисперсные (тальк, каолин, мел), волокнистые (волластонит, микрокальцит, хлопковый линт) и углеродистые (графит, сажа) наполнители. В качестве объекта контртела использовали хлопок-сырец разновидности С-6524.

Методы исследований. Для изучения композиционных полиэтиленовых полимерных материалов в работе применялись стандартные

методы определения физико-механических, механических и триботехнических свойств, разрешенных в станах СНГ.

Результаты исследований и их анализ.

Как известно, процесс трения сопровождается комплексом различных явлений: взаимодействием контактирующих поверхностей, физико-химическим изменением поверхностных слоев трущихся пар, разрушением (изнашиванием) поверхностей. В связи с дискретностью фрикционного контакта, различием температурного и напряженного состояний в различных точках контакта и неравномерностью изнашивания контакта упомянутые явления имеют специфическую природу. Безусловно, анализ зависимости коэффициента трения от ряда важных параметров процесса трения дает научно-обоснованные рекомендации для выбора и оптимизации свойств материалов и композитов.

Рассмотрим результаты исследования триботехнических свойств исследуемых композиционных полимерных материалов с хлопком-сырцом в зависимости от природы и содержания различных наполнителей приведены на рис. 1. а, б.

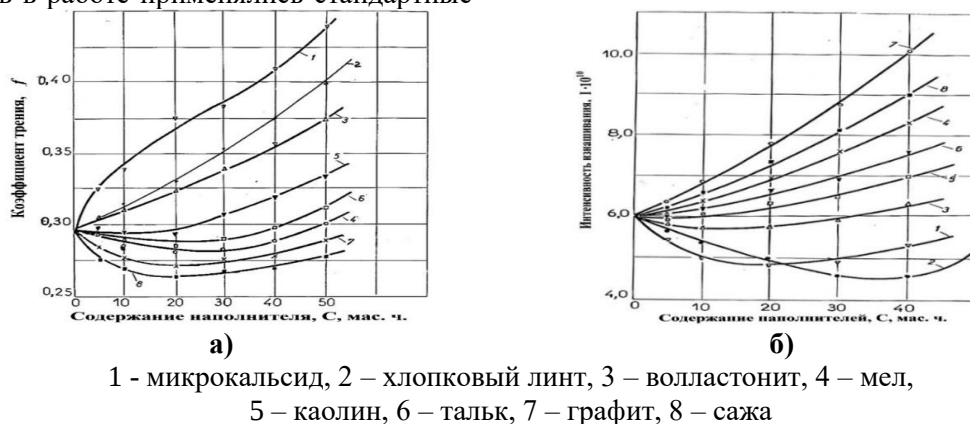


Рис. 1. Зависимости коэффициента трения (а) и интенсивности изнашивания (б) композиционных полимерных материалов на основе полиэтилена от типа и содержания наполнителей ($P = 0,02$ МПа, $V = 2,0$ м/с, $W = 8,2$ %)

Как видно из рис. 1а, коэффициент трения f полимерной композиции (рис. 1а.) с увеличением содержания микрокальцида, хлопкового линта, волластонита и мела до 5-10 мас.ч. остается ближе к ненаполненным полимерам и по мере увеличения содержания наполнителя монотонно растет. Обнаруженное связано с известным явлением возрастания f с увеличением твердости трущихся пар, что вполне согласуется с данными зависимости твердости композитов (рис. 1б) от содержания наполнителей. При введении каолина, талька, графита и сажи в состав композиции в пределах 15-20 мас. ч. наблюдается снижение коэффициента трения (0,31; 0,30; 0,285; 0,265 для ПЭВП), а затем – его повышение с увеличением содержания наполнителя.

Снижение коэффициента трения композиций, наполненных тальком и каолином, связано с их пластинчатой структурой и мелкодисперсностью, у композиций, наполненных сажей и графитом, – со сравнительно высокой величиной теплопроводности и низким удельным поверхностным сопротивлением. Рост коэффициента трения композиции с хлопком-сырцом при большом содержании наполнителя связан с увеличением шероховатости их поверхности за счет агрегации наполнителя и в определенной степени снижением физико-механических характеристик высоконаполненных материалов.

В основе процесса износа действует несколько механизмов изнашивания: адгезионный, абразивный, окислительный, усталостный, коррозионно-механический и др. При анализе данных изнашивания полученных КПМ следует учесть, что абразивная и адгезионная составляющая износа может быть снижена за счет повышения твердости материала, в то время как снижение усталостного изнашивания композита требует повышения прочности материала. Как свидетельствует практика, при оптимизации рецептуры КПМ важно выяснить, какой из механизмов изнашивания для данной пары играет главенствующую роль.

Анализ результатов исследования изменения интенсивности линейного изнашивания (рис. 1б) композиционных

полипропиленовых и полиэтиленовых материалов при трении с хлопком-сырцом показывает, что с увеличением содержания каолина и талька до 10 - 15 мас. ч. интенсивность изнашивания ($6,0 \cdot 10^{-10}$ и $6,2 \cdot 10^{-10}$ для ПЭВП) почти не изменяется, и это вполне согласуется с уменьшением коэффициента трения в этом диапазоне. Введение графита и сажи увеличивает интенсивность изнашивания, несмотря на то, что коэффициент трения в интервале концентрации наполнителей до 40 мас.ч. ниже, чем у ненаполненных полиолефинов. Увеличение интенсивности изнашивания композиций при увеличении содержания сажи и графита, по всей видимости, связано со снижением твердости и повышением хрупкости материала, что обусловлено преобладанием адгезионной и абразивной составляющей износа.

Высокой стойкостью к изнашиванию обладают композиции, наполненные микрокальцидом, линтом и волластонитом. У этих композиций с увеличением содержания наполнителя интенсивность изнашивания снижается до минимума ($4,5 \cdot 10^{-10}$; $5,2 \cdot 10^{-10}$; $4,8 \cdot 10^{-10}$; $5,5 \cdot 10^{-10}$ для ПЭВП). Высокие прочностные характеристики приводят к значительному уменьшению усталостной составляющей износа, несмотря на то, что коэффициент трения в данном диапазоне концентрации увеличивается.

В результате проведенных исследований определены наполнители (сажа, графит, волластонит, тальк, каолин, линт), увеличение содержания, которых приводит к снижению коэффициента трения (сажа, графит, тальк, каолин) и интенсивности изнашивания композиций (микрокальцида, хлопковый линт, волластонит) при трении с хлопком-сырцом.

Выводы. Таким образом установлено, что для получения минимального коэффициента трения композиции оптимальным является следующее содержание наполнителей: сажа и графит 5 - 10 мас. ч., тальк 10 - 30 мас. ч., каолин 10 - 30 мас. ч. Для получения минимальной интенсивности изнашивания композиции оптимальным является содержание наполнителей - 10-40 мас.ч. микрокальцид, линт и волластонит и 5-15 мас. ч. каолин и тальк.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абед-Негматова Н.С., Гулямов Г.Г., Д.М. Ходжикариев. Влияние минеральных наполнителей на физико-механические свойства полиэтилена // Композиционные материалы. – Ташкент, 2012. - № 2. –С. 67-69.
2. Беляева Т.Н., Филоненко В.И. Исследование влияния наномодифицированного наполнителя на свойства полимерных композиций // Пластические массы, 2009. -№ 3. – С.35-37.
3. Абед-Негматова Н.С. Исследование свойств полимерных композиционных материалов функционального назначения // Узб. хим. журнал. - Ташкент, 2010. -№ 4. - С.44-46.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокмпоЗИТОВ

Негматов С.С., Тургунов А.А., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Исследование закономерностей формирования эпоксисилоксановых полимерных материалов для применения в осях бетонных изделий	3
Jo'rayev M.M., Xushvaqto'v S.Y., Xasanova M.A. Yeryong'oq po'stlog'i asosidagi yangi materialning fizik kimyoviy xossalari	6
Жумаева А.А. Модификацияланган базальт билан тўлдирилган ПВХ композицияларини қайта ишлашда уларнинг технологик хossalарини тадқиқ қилиш ва пластограммалар таҳлили	9
Турабджанов С.М., Кучкарова Н., Юсупова Г., Шамсуддинов Л. Титан (IV) билан КУ-2-8 катионитини модификациялаш шароитларини ва олинган ионитнинг қўлланиш соҳаларини аниқлаш	12
Негматов С.С., Тургунов А.А., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Исследование взаимосвязи между структурой эпоксисилоксановых полимерных композиций и их важнейшие эксплуатационные свойства	16
Tursunova D.I., Maksumova O.S. Kislotali gidroliz usuli bilan tovuq patidan sintez qilingan oqsilining xromatografik tahlili	19
Usmonova X.X., Eshtursunov D.A., Botirov S.X., Muxamediyev M.G., Bekchanov D.J. Uzoq tartibdagi ta'sirlashuvga asoslangan ion almashinuvchi materiallar yordamida suvli eritmalaridan Cu(II) ionlarini samarali ajratib olish	23
Sherkulova N., Shodiev D., Khamidova I. Great opportunities to increase the range and competitiveness of silk fabrics	25

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Эргашев Н.Э., Абед Н.С., Бозорбоев Ш.А., Негматов Ж.Н., Муродов И.И., Абдукаххаров А.А. Исследование физико-механических свойств композиционных полиэтиленовых материалов триботехнического назначения	28
Berdiyev D.M., Abdullayev B.K., Abdullayev A.X., Kuziyev G.Sh. Yeyilishbardosh qoplama qoplash jarayonining termodinamik ko'rsatkichlarini hisoblash	31
Махмадуллаев Ж.О., Джалилов А.Т., Соттикулов Э.С., Соатов С.Ў. Маҳаллий полимер олтингутуртни резина қоришмаларининг реологик хossalарига бўлган таъсирини ўрганиш	34
Абед Н.С. Исследование влияния минеральных, волокнистых и углеграфитовых наполнителей на физико-механические свойства композиционных полимерных материалов	36
Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.Т., Маткаримова Н.С., Носирхужаев С.К., Нуралиев О.У., Исмоилов Ж.Б., Акрамов У.А., Чориев Х.И., Тухтамуродов Ф.Б. Термодинамические основы процесса восстановления оксидов металлов в медных производственных конвертерных шлаках с применением клинкера	40
Негматов Ж.Н., Абед Н.С., Эргашев Н.Э., Абдукаххаров А.А., Муродов И.И., Бозорбоев Ш.А. Исследование антифрикционно-износостойких композиционных полиэтиленовых материалов применяемых в рабочих органах хлопковых машин и механизмов	46
Абралов М.А., Рауфов Л.М. Повышение износостойкости деталей тяго-дутьевых механизмов нанесением покрытий с переменной твердостью	48
Абед Н.С., Бозорбоев Ш.А., Абдукаххаров А.А., Эргашев Н.Э., Муродов И.И., Негматов Ж.Н. Исследование возникновения температуры и заряда статического электричества в зоне трения при фрикционном взаимодействии композиционных полиэтиленовых материалов с хлопко-сырцом	51
Негматов С.С., Абед Н.С., Сергиенко В.П., Улмасов Т.У., Бухаров С.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю. Экспериментальная оптимизация рецептуры, структуры и размерности компонентов по критерию ослабления звуковой энергии	53
Юнусходжаева Х.М., Юнусходжаева Н.Д., Миртолипова Н.Х. Исследования характеристик утепляющих материалов для проектирования теплозащитной одежды	57
Абдуллаев Ф.К., Тураходжаев Н.Д., Махмудов Ф.М., Тўраев А.Н., Йўлдашев О.Ч., Ахмидова М.Э. Исследования износостойкости высокохромистых чугунов	61
Тилабов Б.К. Технологические процессы изготовления качественных металлопрокатных изделий	64
Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Murodqosimov R.X., Axmedova M.E., Nurdinov Z.B. Yuqori bosim ostida ADC12 markali alyuminiy qotishmasidan quyib olingan avtomobil detallarining mexanik va mikrostrukturaviy xossalari tadbqiqot qilish	68
Эрматов О.С., Холдоров Б.Б., Ражабов Ё.С., Додаев К.О. Получение новых свойств соусов-паст за счёт добавления муки пророщенной крупы маш (<i>Vigna radiata</i>)а	71