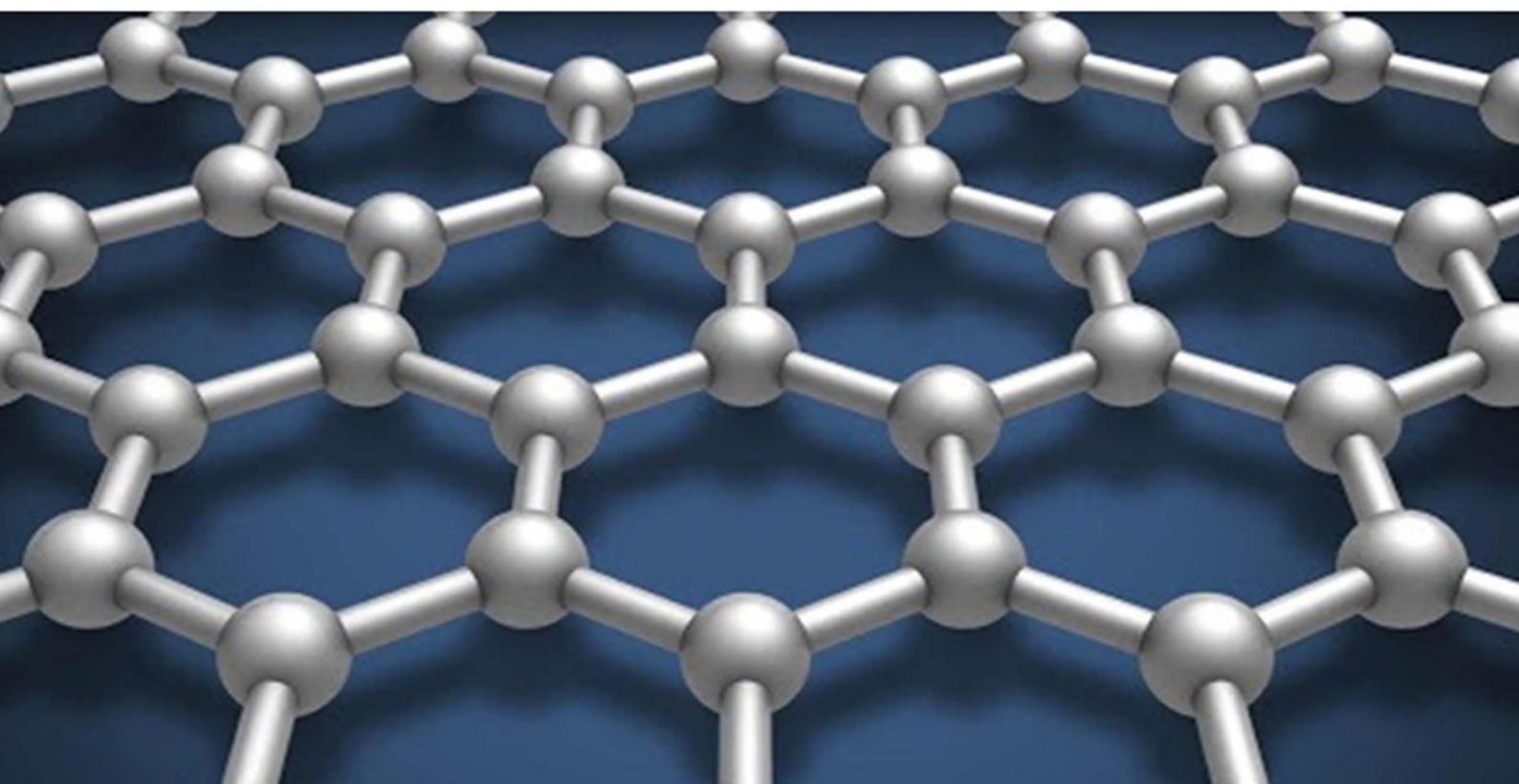


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гурвич Л.М., Шерстнев Н.М. Многофункциональные композиции ПАВ в технологических операциях нефтедобычи. М. ВНИИОЭНГ, 1994. 266 с.
2. Кобиллов Н.С., Негматова К.С., Шарифов Г.Н., Негматов С.С., Раупова Д.Н. Композиционный химический реагент КХР-УР для получения утяжеленных безглинистых буровых растворов. Материалы РНТК «Прогрессивные технологии получения композиционных материалов и изделий из них». - Ташкент, 2015. -С. 237-238.
3. Рахимов Х.Ю., Негматова К.С., Кобиллов Н.С., Негматов С.С., Дусмурадов Э.Б., Шарифов Г.Н., Раупова Д.Н. Исследование влияние оптимального состава композиционного эмульгатора КП-ГЭМ на технологические параметры буровых растворов. Материалы РНТК «Прогрессивные технологии получения композиционных материалов и изделий из них». -Ташкент, 2015. -С. 239-240.
4. Кистер Э.Г. Химическая обработка буровых растворов. М. Недра, 1972. 397с.

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ СОСТАВОВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ТРИБОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ОРГАНАХ ХЛОПКОВЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Эргашев Н.Э., Абед Н.С., Муродов И.И., Абдукаххаров А.А., Негматов Ж.Н., Бозорбоев Ш.А.
Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт»

Аннотация. В данной статье приведены результаты исследований по разработке состава композиционных полиэтиленовых материалов триботехнического назначения для применения в рабочих органах хлопкоперерабатывающих машин и механизмов. При этом, предложен научно-обоснованный подход создания высоко эффективных антифрикционных и антифрикционно-износостойких композиционных полиэтиленовых материалов, позволяющих регулировать их структуры. Разработать высокоэффективных составов композиции обеспечивающих высокие физико-механические и триботехнические свойства создаваемых композиционных полиэтиленовых материалов машиностроительного назначения.

Ключевые слова: триботехнические свойства, хлопко-сырцом, термопластичный полиэтилен, антифрикционные свойства, твердость, терморезактивные полимеры, микрокальцит.

Введение. Из анализа источников цитируемой литературы выяснилось, что композиционные термопластичные полиэтиленовые полимерные материалы и изделий из них, работающих в условиях контактного взаимодействия с хлопком-сырцом во фрикционных устройствах и конструкциях хлопковых машин в зависимости от природы вида, содержания и соотношения органоминеральных наполнителей, вопросы получения композиционных полиэтиленовых материалов с высокими физико-механическими и антифрикционно-износостойкими свойствами, а также работоспособности, до сих пор в полной мере не получали своего решения.

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

Методы исследований. Для изучения композиционных полиэтиленовых полимерных материалов применялись методика определения

физико-механических и физико-химических свойств полиэтиленовых композиций, а также методика математико-статистических обработок результатов экспериментальных исследований.

Результаты исследований и их анализ. Анализ исследований физико-механических и триботехнических характеристик композитов показал, что при разработке антифрикционно-износостойких композиций могут быть применены различные бинарные минеральные (микрокальцит, тальк, каолин, воластонит), углеродистые (сажа и графит) и волокнистые (стекловолокно, хлопковый линт) наполнители. Поскольку при введении в полимер наполнителей по отдельности последние не всегда обеспечивают эффективность работы узлов трения машин, то для более полной реализации достоинств каждого наполнителя в состав полимерного материала вводилась система наполнителей, которая придает материалу комплекс необходимых свойств. Возможность варьирования эксплуатационных характеристик в широких пределах в зависимости от типа и содержания наполнителя создает предпосылки использования синергетических подходов.

Эти задачи могут быть решены, как показали результаты предварительных исследований и подробный анализ литературных данных, введением различного рода минеральных, волокнистых и углеграфитовых наполнителей, применением химических и физических методов модификации и т.п. С этой целью далее нами для исследования был применен один из указанных способов улучшения свойств полимерных материалов, а именно использование бинарных наполнителей, результаты которых приведены выше.

При выборе минеральных, волокнистых и углеграфитовых наполнителей для антифрикционных (А) композиционных полимерных материалов, очевидно, необходимо учесть, прежде всего, как влияет наполнитель на изменение коэффициента трения, а также на сохранение качественных показателей хлопко-сырца. С этих позиций сажа, графит, тальк и каолин более полно отвечают потенциальным требованиям к разрабатываемым материалам, т.е. улучшают тепло- и электропроводность и тем самым снижают температуру и величину заряда статического электричества в зоне трения, что способствует снижению коэффициента трения. Введение недефицитных и дешевых минеральных наполнителей, таких как тальк и каолин, за счет их высоких диэлектрических свойств, приводит к увеличению плотности трибоэлектрических зарядов.

Учитывая то обстоятельство, что наполнители сажа, графит, тальк и каолин при введении в полимер отдельно не всегда обеспечивают эффективность работы узлов трения машин из-за их некоторых недостатков, для более полной реализации преимуществ каждого наполнителя было предложено ввести в состав композиции систему наполнителей, которые придают полимерному материалу комплекс необходимых свойств, отвечающих функциональным требованиям. В

полиэтиленовую композиции эффективно вводить систему минеральных наполнителей: сажа-каолин, графит-каолин, сажа-тальк, графит-тальк.

При разработке композиционных материалов на основе полиэтилена антифрикционно-износостойкого (АИ) назначения необходимо учесть требования минимальных значений коэффициента трения и интенсивности изнашивания [1-5].

Так, для разработки эффективных антифрикционно-износостойких композиционных полимерных материалов в качестве наполнителей могут быть применены графит, микрокальцид, хлопковый линт, каолин, тальк, волластонит и сажа. Однако, как отмечено выше, каждый из них имеет свои недостатки и достоинства. Например, микрокальцид несколько увеличивает коэффициент трения и существенно снижает интенсивность изнашивания, а графит, сажа, тальк и каолин снижают коэффициент трения, но увеличивают изнашиваемость композиционных полимерных материалов. Причем, эффективность этих наполнителей, особенно волокнистых, значительно проявляется при меньшем их содержании, т.е. при меньших содержаниях микрокальцида значительно снижается интенсивность изнашивания, а при дальнейших увеличениях его содержания интенсивность изнашивания снижается сравнительно меньше, но коэффициент трения резко повышается.

Таким образом, учитывая выше приведенный анализ результатов экспериментальных исследований, проведенных нами, были разработаны оптимальные составы антифрикционных и антифрикционно-износостойких композиционных полиэтиленовых материалов с применением в качестве наполнителей минеральных и углеграфитовых ингредиентов, составы которых приведены в таблице.1.

Таблица 1

Оптимальные составы антифрикционных и антифрикционно-износостойких композиционных полиэтиленовых материалов с использованием минеральных ингредиентов

КПМ	Компоненты композиции, мас.ч.							
	ПЭВП	сажа	графит	тальк	каолин	мел	волластонит	микрокальцид
АфПЭ-КПМ-1	100	5	5	10	5	10	-	-
АфПЭ-КПМ-2	100	-	5	-	15	15	-	-
АфИзПЭ-КПМ-1	100	5	-	5	-	5	5	20
АфИзПЭ-КПМ-2	100	-	5	-	-	-	5	30

Физико-механические и триботехнические свойства разработанных композиционных полиэтиленовых материалов приведены в таблице 2.

Как видно из данных, приведенных в таблице 2, разработанные антифрикционные и антифрикционно-износостойкие композиционные полиэтиленовые материалы

обладают достаточно высокими свойствами, что вполне отвечает функциональным требованиям, предъявляемым к материалам для деталей колковых рабочих органов

хлопкоперерабатывающих машин и механизмов, и их можно рекомендовать для изготовления колков рабочих органов машин и механизмов марок ПЛА, ХПП, РБД, РП и ОБТ.

Таблица 2

Свойства антифрикционных и антифрикционно-износостойких композиционных и полиэтиленовых материалов наполненных органоминеральными ингредиентами

Показатели	Композиционные полимерные материалы			
	АфПЭКПМ-1	АфПЭКПМ-2	АфИЗПЭКПМ-1	АфИЗПЭКПМ-2
Разрушающее напряжение при изгибе, МПа	33,4	35,5	40,9	45,3
Ударная вязкость, кДж/м ²	20,3	25,7	32,4	37,3
Твердость по Бринеллю, МПа	55,1	58,4	62,4	65,1
Модуль упругости при изгибе, ГПа	0,75	0,78	0,90	0,95
Коэффициент трения, f	0,27	0,28	0,32	0,35
Интенсивность изнашивания, I·10 ⁻¹⁰	6,7	6,5	3,12	2,6
Температура в зоне трения, К	321	315	313	316
Величина заряда статического электричества, Q·10 ⁻⁷ , Кл	23,7	20,3	15,1	19,4
Рекомендации для применения в машинах	ХПП	ХПП	РБД	РБД, ОБТ

Примечание. Значения I и f при P = 0,02 МПа, V = 2,0 м/с; интенсивность изнашивания является безразмерной величиной.

Выводы. Таким образом, предложен научно-методический принцип создания высокоэффективных антифрикционных и антифрикционно-износостойких композиционных полиэтиленовых материалов, заключающийся во введении в полимерную матрицу системы наполнителей разной

структуры и природы в установленных оптимальных их соотношениях, обеспечивающих необходимые физико-механические и эксплуатационные свойства композиционных полиэтиленовых полимерных материалов, работающих в условиях взаимодействия с хлопком-сырцом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева Т.Н., Филоненко В.И. Исследование влияния наномодифицированного наполнителя на свойства полимерных композиций // Пластические массы, 2009. - № 3. – С.35-37.
2. Абед - Негматова Н.С., Гулямов Г. Механические свойства антифрикционных и износостойких композитов на основе полиолефинов. «Modern problems of polymer science» of 6 th Saint-Petersburg Young Scientists Conference. - October 18 – 21, 2010. Saint-Petersburg. – P.214.
3. Абед-Негматова Н.С. Свойства ударопрочных композиционных полимерных материалов для деталей трущихся пар рабочих органов хлопковых машин // Композиционные материалы на основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение: Материалы Республиканской научно-технической конференции 15-16 апреля 2010. – Ташкент, 2010. – С.106 - 107.
4. Абед - Негматова Н.С., Гулямов Г. Прочность конструкционных полимерных композиционных материалов функционального назначения // Актуальные проблемы инновационных технологий химической, нефтегазовой и пищевой промышленности: Сб.тр. РНТК 19-20 октября 2011. –Ташкент, 2011. –С.32-33.
5. Улмасов Т.У., Негматов С.С., Хаминов Б.Т., Абед Н.С. и др. Исследование влияния органоминеральных наполнителей на триботехнических свойств композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе машиностроительного назначения // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021. 10(91). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12434>

Saidmaxamadov N.M., Tadjiyev N.X., To'xtaboyev I.T., G'aybullayev M.N., To'rayev A.N., Nurdinov Z.B. Induksion pech va elektr yoy pechlarida po'lat suyuqlantirib olishda energiya balansi	74
Kucharov A.A., Yusupov F.M., Yusupov S.Q. Research into the green technology of producing energy based on waste from coal, oil and gas industries	76
Akhmedov A.H., Karimov M.U., Djalilov A.T. Study of physicochemical and mechanical properties of synthesized olein-palmitin plasticized rubber compounds	79
Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Қодиров Т.Ж. Эластик полимер-адгезивларни олиш ва уларнинг физик-механик ва кимёвий хоссалари тадқиқоти	81

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Курбанкулова М.Б., Пулатова Д.Г., Ахунджанов К.А. Разработка новых ячеистых газобетонов с улучшенными характеристиками	85
Пирматов Э.А., Шодиев А.Н., Темиров К.А., Сафаров Г.Т. Разработка технологии комплексной переработки обожженного молибденового промпродукта: методика исследований и проведения экспериментов	89
Рахимов Х.Ю., Ганиева Х.Б., Абдурахмонова С.П. Разработка эффективных композиционных гидрофобизирующих эмульгирующих материалов на основе местного сырья и отходов производств для получения нефтеэмульсионных буровых растворов	92
Эргашев Н.Э., Абед Н.С., Муродов И.И., Абдукаххаров А.А., Негматов Ж.Н., Бозорбоев Ш.А. Разработка эффективных составов композиционных полиэтиленовых материалов триботехнического назначения для применения в рабочих органах хлопковых машин и механизмов	94
Тургунов А.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Разработка эффективных эпоксисилоксановых композиционных материалов, конструкций и покрытий на их основе	97

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

Yoqubov M.M., Jumayeva X.Yu., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S. Murakkab mis-porfirlangan rudalar va mis sanoatining shlaklarini flotatsion boyitish xususiyatlari	100
Шакарова Д.Ш., Бегимкулова Ч.К., Собитов М.А., Перри К.С. Золь-гель синтез фиброин/кремнеземного наногибридного адсорбента и его характеристика	104
Рузматова А.Ш., Матчанов Ш.К., Сабинова Ф.Р. Исследование сырьевых материалов для получения алюмосиликатных вяжущих	107
Bobojonov Kh.Sh., Usmanova Kh.U., Smanova Z.A. Study of protolytic properties of organic reagents used in the determination of aluminum and gallium ions in the luminescent method	111
Касымова М.Н., Негматова К.С., Лапасова Ф.А., Ганиева Д.Ф., Бабажанова М.А. Теоретические и практические аспекты крещения белковых волокон и тканей на их основе композициями на основе солей поливалентных металлов и органо-неорганических ингредиентов	114
Туробов Ш.Н., Боймуродов Н.А., Хужакулов А.М. Исследование и анализ перспективных методов извлечения вольфрама из руд в технологии переработки	118
Юсупов У.С., Хасанов У.А., Қурбонов Б.Т., Эргашев М.А. Сульфидли маъдан ва мисли тошқолларни бирга қайта ишлаш технологияси	121

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

Nazirov Sh.S., Turayev X.X., Turabov N.T. 7-brom-2-nitrozo-1-oksinaftalin-3,6-disulfokislotalasining analitik tavsiflari va uning mis(II) ionini bilan hosil qilgan kompleks birikmasining spektroskopik tahlili	127
Murtazayev A.M., Haydarov I.Q., Yodgorov N.N. Kompozitsion birikmali burg'ilash qorishmalarining quduqlarni burg'ilash jarayoniga ta'sirini baholash	130
Turayeva M.J., Raximov S.B., Smanova Z.A. Kadmiy (II) ionini kadion irea yordamida sorbsion-spektrofotometrik aniqlash	133
Yoqubov M.M., Sunnatov J.B., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S., Suzeva S.N. Oltin o'z ichiga olgan mineral va texnogen xom ashyoni qayta ishlashning pirometallurgik usuli	136
Tursunova D.R., Mamatkulova S.O. TiO ₂ asosidagi fotokatalitik materiallarning xossalarini spektrofotometrik usulda aniqlash	139
Erbo'tayev D.Sh., Bekpo'latov H.O., Sultanov S.O., Abdullayeva G.H. Bazi noorganik moddalarni x-nurli difraktometri (XRD) yordamida fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish	142
Рахимов Х.Ю., Аюпова И.Х., Юсупходжаева Э.Н. Синтез и получение эмульгаторов на основе продуктов дистилляции хлопкового масла соапстока и аминокспиртов	146
Ихтиярова Г.А., Исомитдинова Д.С. Синтез хитозана из подмор пчёл <i>apis mellifera</i> криогенным способом и получение на его основе металлокомплекса хитозан-серебро	148
Ismailova R.M., Rajabova E.B., Ismailov R.I. Polimer kompozitsiyalari bilan ishlov berilgan tabiiy charmning elektron mikrofotolarini tadqiqi	151