

ISSN 2091-5527
№ 1/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ ХЛОПКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ И ПРОВЕДЕНИЕ ИХ ОПЫТНЫХ ИСПЫТАНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Негматов Ж.Н., Муродов И.И., Абед Н.С., Косимов Ш.Б., Эргашев Н.Э., Абдураззоков А.А., Тухташева М.Н.

Государственного унитарного предприятия «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ

Аннотация. В данной статье приведены результаты опытно-промышленных испытаний колковых деталей из композиционных термопластичных полимерных материалов в рабочих органах хлопкоперерабатывающих машин и механизмов, которые показали, что их применение повышает производительность машин - на 7-14 %, снижает потребляемую мощность на 5-8 %, уменьшает механическую повреждаемость волокон - на 0,12-0,28 %, увеличивает дробленность семян - на 0,16-0,32 %, а также исключает возможность возгорания хлопка-сырца.

Ключевые слова: триботехнические свойства, термопластичный полиэтилен, разрушающее напряжение, твердость, термореактивные полимеры, контртела.

Введение. В мире больше внимание уделяет научно-исследовательским работам в области исследования и разработки антифрикционно-износостойких композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе и оптимизации технологических процессов их получения, применяемых в деталях и конструкциях в рабочих органах машин и механизмов. В этом аспекте большое значение имеет разработка эффективной технологии, особенно установлений оптимальных режимов технологических процессов получения машиностроительных антифрикционно-износостойких композиционных полимерных материалов и изделий из них.

В связи с этим разработка эффективных ресурсосберегающих технологий получения антифрикционно-износостойких композиционных термопластичных полимерных материалов конструкционного назначения на основе местных сырьевых ресурсов и установление оптимальных технологических режимов изготовления из них изделий и деталей для машиностроения, в частности, для хлопкоперерабатывающих машин и механизмов является актуальной задачей сегодняшнего дня.

Объекты и методики исследования. Объектами исследования являются АфПЭ-КПМ-1, АфПЭ-КПМ-2, АфИзПЭ-КПМ-1 и АфИзПЭ-КПМ-2 состоящий из термопластичного полиэтилена высокой плотности и пропилена, дисперсных (тальк, каолин, мел), волокнистые (воластонит, микрокальцид, хлопковый линт) и углеграфитовых (графит, сажа) наполнителей. В

качестве объекта контртела использовали хлопок-сырец разновидности С-6524.

Методы исследований. Для изучения физико-химических, механических и триботехнических свойств композиционных термопластичных полимерных материалов и деталей из них в работе применялись стандартные методы определения свойств материалов, разрешенных в станах СНГ.

Результаты исследований и их анализ. В данной статье описывается технология и схема технологическая линия получения триботехнических композиционных термопластичных полимерных материалов и колковых деталей для хлопковых машин и механизмов.

На рисунке 1 изображена схема технологии получения триботехнических композиционных полимерных материалов и деталей из них для рабочих органов хлопковых машин и механизмов.

Полученные таким образом колковые детали из термопластичных композиций для рабочих органов хлопковых машин и механизмов упаковываются в полиэтиленовые или бумажные мешки, или укладываются в тележки для готового изделия.

В соответствии разработанного технологического регламента, из созданных композиционных термопластичных материалов в 2021-2022 г.г. получены более 4500 колковые детали для рабочих органов передвижного перегружателя хлопка марки ХПП, разборщика бунтов хлопка марки РБД, туннелеройной машины марки ОБТ, обладающих высокими антифрикционными, прочностными свойствами и достаточной износостойкостью.

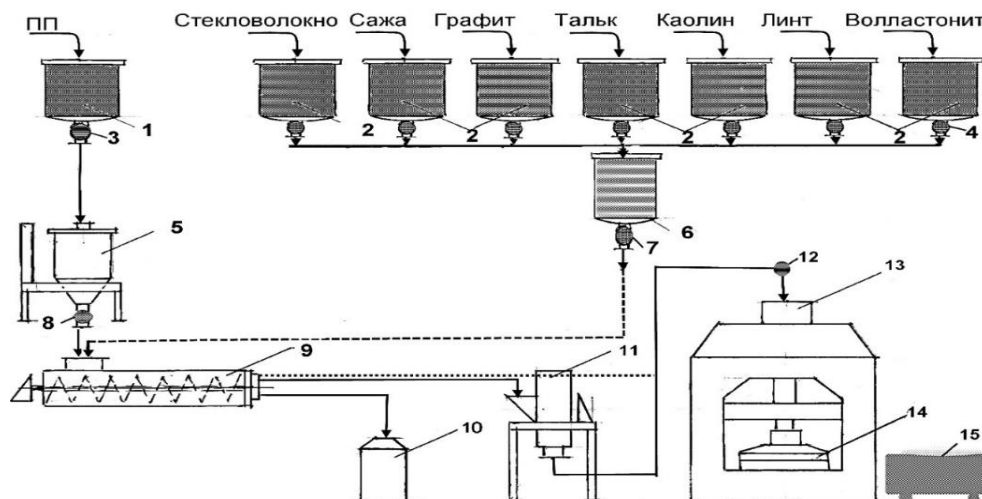
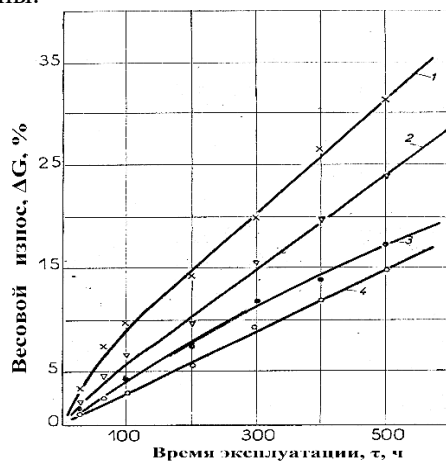


Рис. 1. Технологическая линия для получения композиционных термопластичных материалов и колковых деталей рабочих органов хлопкоперерабатывающих машин и механизмов

Для изучения работоспособности, долговечности и срока службы рекомендуемых колковых деталей изготовленных из композиционных материалов марки АфПЭ-КПМ-2 и АфИзПЭ-КПМ-2, в производственных условиях были проведены специальные испытания в течение одного сезона работы передвижного перегружателя хлопка, разборщика бунтов хлопка и туннелеройной машины.



- 1 - колковая деталь хлопка-сырца из полиэтилена высокой плотности;
- 2 - экспериментальный колковый деталь хлопка-сырца из АфПЭ-КПМ-2, наполненный органоминеральными наполнителями;
- 3 - экспериментальный колковый деталь хлопка-сырца из АфИзПЭ-КПМ-2, наполненный органоминеральными наполнителями и микрокальцидом;
- 4 - металлический колковый деталь (сталь Ст. 3)

Рис. 2. Зависимость весового износа поверхности колковых деталей рабочих органов разборщика бунтов хлопка от времени эксплуатации

Установленные на рабочие органы хлопкоперерабатывающих машин и механизмов

композиционные термопластичные полимерные детали первоначально подвергались в течение 30-40 мин приработке. После окончания процесса приработки детали подвергались дальнейшим исследованиям. Все испытываемые детали для взвешивания проводились по истечении 4, 8, 12, 24, 36, 48, 40, 90, 120, 150, 180,500 часов от начала работы.

Из рис. 2 видно, что износостойкость композиционных полимерных колковых деталей, наполненных органоминеральными ингредиентами, при фрикционном взаимодействии с хлопком-сырцом практически не уступают по износостойкости колковым деталям из стали.

Следует отметить, что высокая износостойкость композиционных термопластичных колковых деталей, очевидно, объясняется большой податливостью микронеровностей трущихся поверхностей колковых деталей. Вершины микронеровностей вместо разрушения претерпевают высокоэластичные деформации в момент нахождения в зоне фрикционного взаимодействия с хлопком-сырцом и восстанавливаются без значительных остаточных деформаций после выхода из этой зоны. Большая гибкость микронеровностей является и первопричиной низких коэффициентов трения.

Таким образом, анализ кривых рис. 2 показывает, что износостойкость деталей из композиционных термопластичных полимерных материалов, наполненных органоминеральными наполнителями и микрокальцида, работающих в условиях фрикционного взаимодействия с хлопком-сырцом, повышается в 1,5-1,8 раза по сравнению с деталями, изготовленными из исходных материалов.

Опытно-промышленные испытания опытных образцов композиционных термопластичных – колковых деталей в производственных условиях осуществлялось в разборщике бунта хлопка-РБД.

Результаты испытаний серийных и экспериментальных композиционных термопластичных колковых деталей рабочих органов разборщика бунта хлопка приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительные показатели испытаний серийного и экспериментального колкового детали из АФизПЭ-КПМ-2 рабочих органов разборщика бунта хлопка РБД на эффективность работы при различных объемных плотностях хлопка-сырца разновидности С-65-24, 1-го сорта, ручного сбора, кондиционной влажности

Объемная плотность хлопка-сырца кН/м ³	Производительность, т/ч		Потребляемая мощность, кВт		Дробленность семян, %		Поврежденность волокон, %	
	серийный	экспериментальный	серийный	экспериментальный	серийный	экспериментальный	серийный	экспериментальный
1,0	5,5	6,5	2,4	2,15	1,35	1,1	0,76	0,35
1,5	7,1	8,2	2,7	2,3	1,52	1,4	0,92	0,43
2,0	8,0	10,1	2,9	2,6	1,93	1,67	1,12	0,53
2,5	10,3	12,2	3,2	2,75	2,51	1,98	1,29	0,65
3,0	13,2	15,0	3,45	2,95	2,75	2,2	1,52	0,95

Данные таблиц 1 показывают, что по абсолютной величине производительность хлопковых машин с композиционными термопластичными колковыми деталями рабочих органов несколько выше, а потребляемая мощность, поврежденность волокна и семян ниже по сравнению с серийными и термопластичными колковыми деталями рабочих органов машин.

Это говорит о том, что увеличение производительности машин, снижение потребляемой мощности и поврежденности волокон и семян связано с антифрикционными свойствами материала колка, снижающими силы взаимодействия хлопка-сырца с его поверхностью и, кроме того, обусловлено конфигурацией колкового детали, являющейся наиболее рациональной и обеспечивающей эффективный захват порции хлопка-сырца.

Анализ данной табл. 1 показывает, что применение композиционных полимерных колковых деталей рабочих органов хлопковых машин и механизмов, работающих в условиях фрикционного взаимодействия с хлопком-сырцом приводит к повышению производительности машин на 7-14 % и снижению потребляемой мощности на 5-8 %, механической повреждаемости волокон на 0,12-0,28 % и дробленности семян на 0,16-0,32 %, а также ликвидирует возможное загорание хлопка-сырца и образование намотов волокон на поверхности колкового детали, экономит дефицитные и дорогостоящие конструкционные материалы.

Заключение. Разработаны технологические линии для получения машиностроительных

композиционных термопластичных материалов и деталей машин, позволяющих их получение с высокими физико-механическими и триботехническими свойствами для применения в рабочих органах хлопкоперерабатывающих машин и механизмов.

Выявлено, что износостойкость деталей из композиционных термопластичных полимерных материалов, наполненных органоминеральными ингредиентами полученными при оптимальных технологических режимах переработки, работающих в условиях фрикционного взаимодействия с хлопком – сырцом, повышается в 1,5-1,8 раза по сравнению с деталями, изготовленными из выбранных композиционных термопластичных материалов.

Разработана, создана и освоена технологическая линия для получения деталей рабочих органов хлопкоперерабатывающих машин и механизмов, осуществлен выпуск их опытной партии для проведения опытно – производственной испытаний в производственных условиях.

Проведенные опытно-промышленные испытания колковых деталей из композиционных термопластичных полимерных материалов в рабочих органах хлопкоперерабатывающих машин и механизмов показали, что их применение повышает производительность машин - на 7-14 %, снижает потребляемую мощность на 5-8 %, уменьшает механическую повреждаемость волокон - на 0,12-0,28 %, увеличивает дробленность семян - на 0,16-0,32 %, исключает возможность возгорания хлопка-сырца.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

Негматов С.С., Икрамова М.Э., Аликулова Х.А. Стандарт намуналарни таққослаш, тажрибаларни режалаштириш ва ўлчашларни таъминлашнинг илмий ечимлари	3
Djumag'ulov Sh.X., Xamidov A.M., Boyqobilov D.B., Ro'zimuradov O.N., Todjiyev J.N. Elektrolit tarkibidagi suv va ftorid tarkibining o'zgarishi TiO ₂ nanotrubkalari morfologiyasiga ta'siri	6
Жанабаев О.О., Эминов А.М., Калбаев Б.А. Учкудук каолинининг физик-кимёвий хоссалари ва керамик материаллар ишлаб чиқаришда қўллаш истикболлари	9
Xujamberdiyev Sh.M., Arifdjanova K.S., Mirzaqulov X.Ch. Ekstraksion fosfor kislotasi va karbamid asosida ammoniy polifosfat olish jarayoni	13
Хаққулов Ж.М., Темиров З.Ш., Бурхонова Ш.Б. Полимер макроионларининг градиентли ва электр майдони таъсирида силжиши	16
Юсупов Ф.М., Юсупов С.К., Мирзаев З.А., Нуриддинова Д.З., Темиров Ф.Б. Изучение влияния температуры на процессы сульфирования низкомолекулярных полиэтиленовых отходов	21
Kurbanbayeva S.A., Ikramov A., Turabdjanov S.M., Qodirov O.Sh., Kadirov X.I. Study of the composition of the "TAR-product" and the separation of asphaltene homologues	24
Касымова М.Н, Негматова К.С. Исследование процесса образования металлокомплексов в структуре хлопкового волокна и разработка оптимальных составов композиций для крашения текстильных материалов	30
Негматов С.С., Эсанмуродов Ш.В., Негматова К.С., Рихсходжаева Г.Р., Икрамова М.Э., Кенжаев Н.А. Исследование химического состава и физико-химических свойств минерализованных пластовых вод Бердах, Сауле, АРАЛ, Сургиль и Балканских нефтегазовых скважин	35
Во'rixonov B.X., Murodova J.Q., Xidirov Sh.B., Xayitov B.Q., Panjiyev A.X. Monoxlorsirka kislotasi efilari va aromatik aminlar asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlari sintezi	40

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Негматов Ж.Н., Муродов И.И., Абед Н.С., Косимов Ш.Б., Эргашев Н.Э., Абдураззоков А.А., Тухташева М.Н. Технология получения триботехнических композиционных термопластичных полимерных материалов и деталей для машин и механизмов хлопкоперерабатывающих производств и проведение их опытных испытаний в производственных условиях	45
Бердиев Д.М., Щукин В.Я., Кожевникова Г.В., Пушанов А.Н. Ресурсосберегающие технологии получения основы инструмента режущих зубьев методом прокатки	48
Khalikulov U.M., Khasanov A.S. Improvement of the mechanical properties of chromium-molybdenum steels using a modifier	51
Бегатов Ж.М., Эргашев М.С., Платошина М.М. Технологические особенности использования бандажей тяговых барабанов волоочильных машин	57
Хасанов А.С., Халикулов У.М. Термомеханическая обработка изделий из хромомолибденовой стали....	59
Норхуджаев Ф.Р., Шукуров Ш.Т. Термик ишлов бериш ва суюқ ҳолда азотлаш режимларининг тезкесар пўлатнинг структура ва хоссасига таъсири	67
Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Axmedova M.E., Nosirxo'jayev I.S.A., Murodqosimov R.X., Almardonov S.A. Alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish uchun gaz pechlarini qoplashda o'tga chidamli materiallardan foydalanish	69
Шукуров Ш.Т. Оптимизация характеристик быстрорежущей стали с помощью термообработки и жидкого азотирования	73

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Rosilov M.S., Beknazarov H.S., Cho'liyev J.R. DA-1S markali modifikator yordamida oltingugurtning modifikatsiyalash va u asosida modifikatsiyalangan serobitum olish	76
Жалилов Ш.Н. Разработка технологии и технологических режимов прессования древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе древесноволокнистого наполнителя из стеблей хлопчатника и модифицированных мочевиноформальдегидных полимерных связующих	79
Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Murodqosimov R.X., Nurdinov Z.B., Raximboyev Sh.I., Axmedova M.E. Gaz pechlarida alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish texnologiyasini ishlab chiqish va pech konstruksiyasini takomillashtirish	82
Xojiyeva F.J., Amonov M.R. Suvda eruvchan polimerlar asosida modifikatsiyalangan kraxmalni ohorlash jarayonida qo'llash samaradorligini o'rganish	84
Matkarimov S.T., Mukhametdjanova Sh.A., Nosirxojaev S.Q., Ochildiev Q.T., Nuraliev O.U., Ismoilov J.B. Thermodynamics of ore thermal recovery of copper slag	88