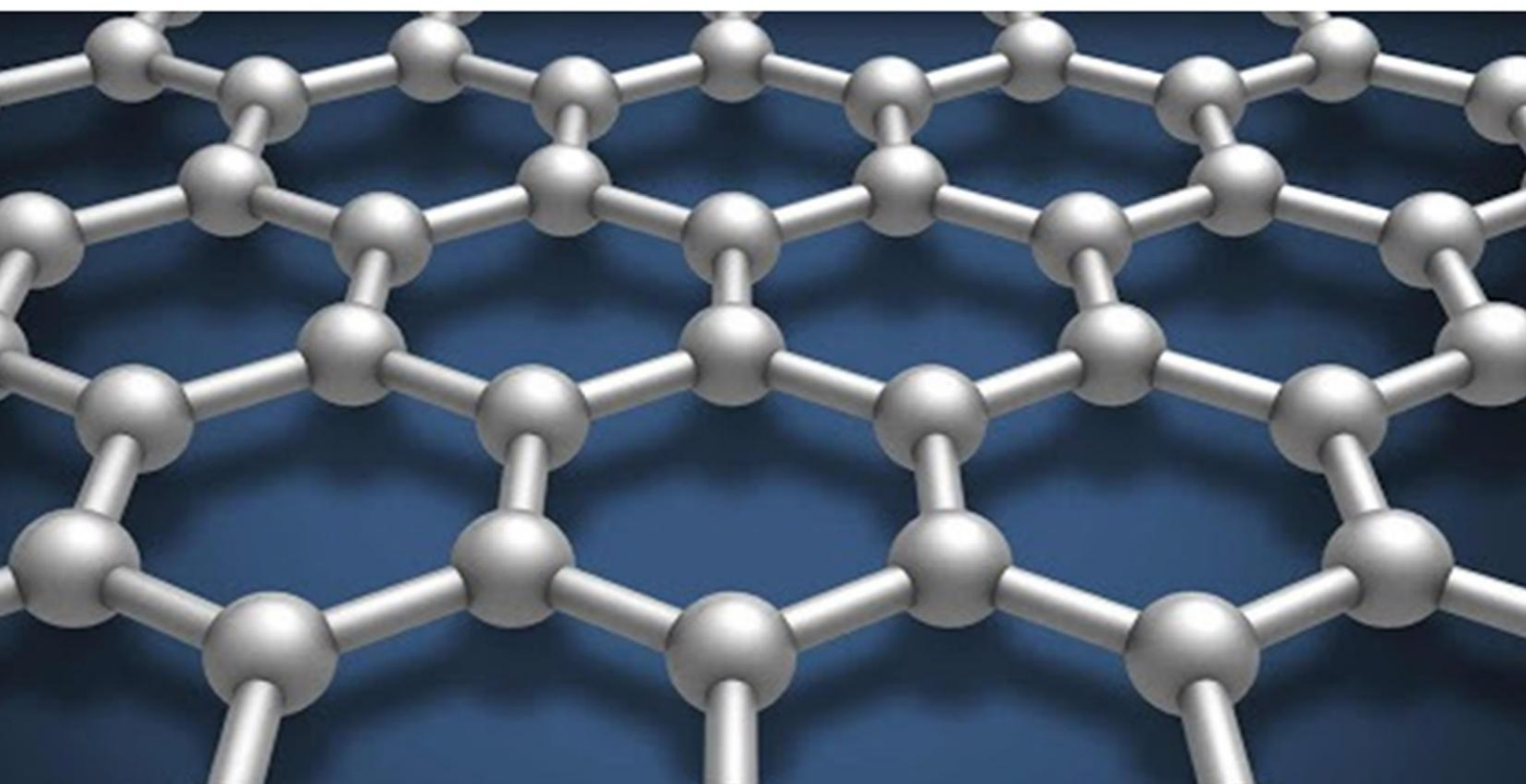


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОЛКОВЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ НИХ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В РАБОЧИХ ОРГАНАХ ХЛОПКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Косимов Ш.Б., Абед Н.С., Негматов Ж.Н.

Государственное учреждение «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. И. Каримова

Ведение. Детали из полимерных композиционных материалов стали неотъемлемой частью рабочих органов различных машин и механизмов, эксплуатируемых в условиях фрикционного взаимодействия с волокнистой массой (хлопком-сырцом). Широкий ассортимент разработанных антифрикционных и антифрикционно-износостойких КПМ позволяет изготавливать детали с заданными физико-механическими и антифрикционными свойствами.

Однако при изготовлении опытных образцов и малых партий деталей из АИППК-КПМ и АИЗППК-КПМ неизбежно возникает вопрос выбора оптимального режима переработки КПМ. Это обусловлено как технологическими, так и технико-экономическими причинами.

Целью работы является исследование и разработка технологии и оптимальных режимов композиционных полипропиленовых материалов и колковых деталей из них для применения в рабочих органах хлопкоперерабатывающих машин и механизмов.

Объектами исследования являются АППК-1, АППК-2, АИППК-1 и АИППК-2 состоящий из термопластичного полипропилена высокой плотности, дисперсных (талк, каолин, мел), волокнистые (волластонит, микрокальцид, хлопковый линт) и углеграфитовых (графит, сажа) наполнителей. В качестве объекта контртела использовали хлопок-сырец разновидности С-6524.

Методы исследования. Для изучения физико-механических, антифрикционно-износостойких свойств композиционных полипропиленовых материалов и деталей из них в работе применялись стандартные методы определения свойств материалов, разрешенных в станах СНГ.

Результаты исследования и их анализ. Основными параметрами при выборе способа переработки КПМ являются их физико-механические и реологические свойства, определяющие возможность переработки материалов тем или иным способом.

В связи с этим, нами разработана гибкая технология для изготовления опытных образцов и малых партий деталей из КПМ на основе

термопластичных полимеров, перерабатываемых методом литья под давлением и технологический регламент на их получение.

На рисунке 1 изображена разработанная технологическая линия для получения композиционных полимерных материалов и литья из них деталей для рабочих органов хлопковых машин.

В технологической линии используется в основном традиционно применяемое для таких целей оборудование (смеситель, механоактиватор, измельчитель, литьевая машина. При этом сохраняется возможность изготовления не только опытных образцов деталей, но и производства мелких партий.

Конструкция формообразующей оснастки (пресс-формы) проста в проектировании и изготовлении и не требует значительных средств на изготовление. Это дает возможность в короткий срок запустить оснастку в эксплуатацию и существенно снизить себестоимость изделий.

Проиллюстрируем возможности разработанной технологической линии по стадиям технологического процесса получения композиционных полимерных материалов и изготовления из них деталей для рабочего органа передвижного перегружателя хлопка. При этом технологический процесс производства композиционного полимерного материала осуществляется по непрерывной схеме.

Рассмотрим технологический процесс получения композиционных полипропиленовых материалов и деталей из них (рис. 1). При непрерывном процессе гранула-полимер (связующая) и наполнители поступают из емкостей 1 и 2 в дозаторы (весовые мерники) 3 и 4, где исходные компоненты смеси дозируются в определенном соотношении, затем из дозаторов гранула-полимер поступает в измельчитель 5, а наполнители поступают в смеситель 6. Затем измельченный полимер и смешанные наполнители одновременно через дозаторы 8 и 9 поступают в экструзионный смеситель с обогревом 11. При этом процесс смешения происходит одновременно с нагревом компонентов смеси при температуре 403-512 К. Время смешения компонентов смеси составляет 5-10 мин в зависимости от состава смеси.

Во многих случаях при смешении желательно избегать попадания различных частиц и воздуха в смесь, наличие которых приводит к уменьшению прочности композиции. Из экструзионного смесителя 11 полученная смесь композиции в виде таблеток поступает в упаковочную камеру 12, или сразу, через дозатор 14, загружается в бункер литьевой машины 15.

Отливка изделий производится в литьевой машине 15 в пресс - формах 16, изготовленных для этих целей. При единичном или мелкосерийном характере производства отливку выполняют в пресс-формах упрощенной конструкции. Пресс - форма для отливки должна быть изготовлена из термостойкой и достаточно прочной нержавеющей стали с учетом нагрузок, возникающих в процессе усадки материала при полимеризации и охлаждении.

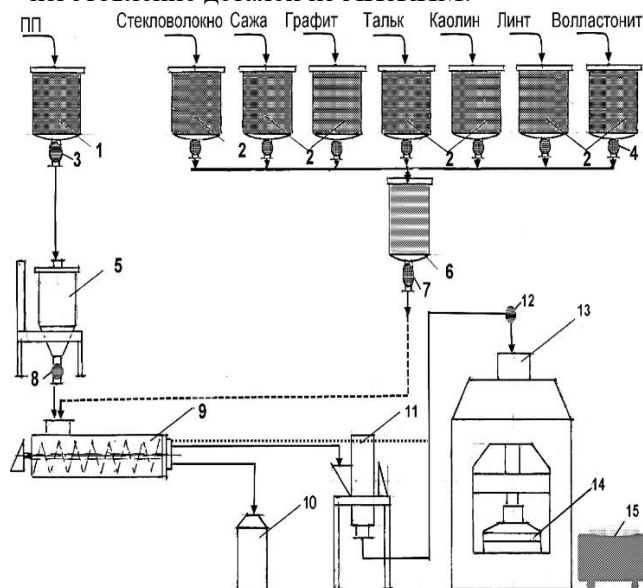
Литье под давлением композиционных полимерных деталей рекомендуется осуществлять на термопластавтоматах серии ЛМ. Подготовленный формовочный материал из загрузочного бункера поступает в предварительно нагретый цилиндр литьевой машины, в котором происходит плавление смеси композиций (523-543 К) и пропитка наполнителей. Полученная при этом наполненная композиция впрыскивается в чуть нагретую пресс-форму (313-343 К) под давлением 110-140 МПа и выдерживается 5-20 с, после чего форма размыкается и извлекается готовое изделие.

Заключительным этапом является распрессовка пресс-формы и извлечение изделия (колка). По плоскости разъема пресс-формы облой практически не образуется за счет плотного смыкания частей пресс-формы до заполнения её расплавом. Поэтому дополнительной механической обработки готового изделия не требуется. Качество поверхности, оптические и механические свойства изделий не уступают таковым при изготовлении на промышленном литьевом оборудовании.

Полученные таким образом детали для рабочих органов хлопковых машин и механизмов упаковываются в полиэтиленовые или бумажные мешки или укладываются в тележки для готового изделия 17.

Таким образом, из разработанных композиционных полипропиленовых полимерных материалов получены высококачественные детали рабочих органов передвижного перегружателя хлопка марки ХПП, разборщика бунтов хлопка марки РБД, туннелеройной машины марки ОБТ,

обладающих хорошими прочностными свойствами и достаточной износостойкостью, разработаны технические условия на изготовление деталей из АИЗКПМ.



1 - емкость для гранул полимера; 2 - емкость для порошковых наполнителей; 3, 4, 7, 8, 12 - дозаторы (весовой мерник); 5 - измельчитель; 6 - смеситель; 9 - экструзионный смеситель с обогревом; 10 - упаковочная тара; 11 - измельчитель; 13 - литьевая машина; 14 - пресс-форма; 15 - тележка для готовых изделий

Рис. 1. Технологическая линия для получения композиционных полипропиленовых полимерных материалов и деталей из них для рабочих органов машин и механизмов

Созданная технологическая линия позволила организовать выпуск малых партий изделий при мелкосерийном производстве. В частности, за 2023-2025 гг. было изготовлено более 4500-5000 колков для рабочих органов хлопковых машин хлопкоперерабатывающих заводов.

Разработанные износостойкие и антифрикционно-износостойкие композиционные полипропиленовые полимерные материалы имеют достаточно высокие показатели свойств, отвечающие требованиям, предъявляемым к материалам колков рабочих органов для хлопковых машин и механизмов, работающих в условиях удара и износа. В связи с этим целесообразно рекомендовать их для применения в рабочих органах хлопковых машин и механизмах.

В связи с этим, для апробации разработанных композиционных полипропиленовых материалов в рабочих органах хлопковых машин и механизмов из них были созданы новые конструкции деталей.

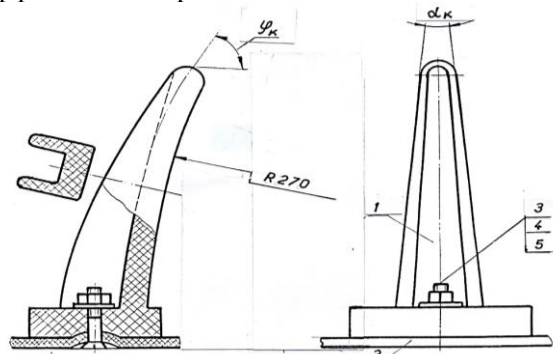
Схема конструированных изделий – колковых деталей рабочих органов хлопковых машин из антифрикционных и антифрикционно

– износостойких композиционных материалов приведена на рис. 2. Рассмотрим колковые детали рабочего органа передвижного перегружателя хлопка (рис. 2).

Колковые детали рабочего органа передвижного перегружателя хлопка представляет собой захватывающий элемент, выполненный в виде стержня со сферическим закруглением в головной части с трапецевидальным профилем в поперечном сечении и размещен на основании. При этом его захватывающая поверхность расположена под углом к основанию, равным $65-70^\circ$, а угол между боковыми гранями колка составляет $20-25^\circ$. Колок может быть выполнен в виде двух или трех стержней, установленных на общем основании. При этом расстояние между осями спаренных стержней равно 100-120 мм.

Сферическое закругление в головной части колка радиусом $R_1 = 10$ мм облегчает его внедрение в толщу массы хлопка-сырца.

Радиус кривизны (R) колка составляет 270-272 мм, угол наклона (φ_k) колка к поверхности ленты рабочего органа $65-70^\circ$, а угол между боковыми гранями (α_k) колка $20-25^\circ$. Указанные параметры обеспечивают внедрение колка в толщу массы хлопка-сырца, улучшая его захватывающую способность, надежность и эффективность работы.



1 – колок, 2 – прорезиненная лента рабочего органа, 3 – гайка М8 ГОСТ 5915, 4 – болт М8 х 20 ГОСТ 7798, 5 – шайба 8 ГОСТ 11371

Рис. 2. Конструкция колка из композиционных полимерных материалов рабочего органа передвижного перегружателя хлопка

Выполнение колка с трапецевидальным профилем в поперечном сечении с боковыми ребрами позволяет повысить жесткость и устойчивость его конструкции, не увеличивая размеры головной части колка, что отрицательно сказалось бы на способности полимерного колка внедряться в толщу массы хлопка-сырца.

Композиционные полипропиленовые колки рабочего органа разборщика бунтов хлопка и туннелеройной машины имеют аналогичные конструкции.

На основе этих материалов и в соответствии с разработанными конструкциями, а также с оптимальными технологическими параметрами литья под давлением были отлиты колки из антифрикционных полипропиленовых композиций (АфППК-1, АфППК-2), антифрикционно-износостойких полипропиленовых композиций (АИзППК-1) (АИзППК-2) рабочих органов передвижного перегружателя хлопка марки ХПП, разборщика бунтов хлопка марки РБД и туннелеройной машины ОБТ с заданными геометрическими параметрами (рис. 3). Эти колки были отлиты партиями в количестве по 1000 шт.



Рис. 3. Отлитые детали из антифрикционных и антифрикционно-износостойких композиционных полипропиленовых полимерных материалов рабочих органов хлопкоперерабатывающих машин

Данная конструкция композиционных полипропиленовых колков рабочих органов передвижного перегружателя хлопка, разборщика бунтов хлопка и туннелеройной машины позволяет упростить, а также снизить трудоемкость установки и замены колков, упрощает технологию изготовления и сборки рабочего органа.

Выводы. На основе результатов анализа литературных источников и проведенных исследований разработана технология получения антифрикционных и антифрикционно-износостойких полипропиленовых полимерных композиций и в соответствии с определенными технологическими параметрами литья под давлением были отлиты и выпущены опытные партии колков с заданными геометрическими параметрами для рабочих органов передвижного перегружателя хлопка, разборщика бунтов хлопка и туннелеройной машины.

Шернаев А.Н., Негматов С.С., Усенова Г.С., Гулямов Г. Методология исследования структуры и триботехнических характеристик антифрикционных древесно-полимерных композитов	54
Xusanov N.A., Rajepova M. Kesuvchi materiallarga vakuumda CVD va PVD usulida qoplama qoplash texnologiyasi	56
Berdiyev Sh.A., Choʻllyev Z.F., Hamdamov D.H. Detallarni azotlash soʻngra oksidlash bilan kompozit nitrid-oksidi qoplamalarini olish usuli	58
Mardanova Y.Oʻ., Kamalova D.I., Abed N.S. Yarim elektr oʻtkazuvchi kompozitsion polimer materiallarning elektr oʻtkazuvchanlikning xossalari tadqiq etish	60
Раззоков Х.Қ., Амонов М.Р. Табиий сапропель минералини механик майдаланиш даражасининг поралар умумий ҳажми ўзгаришига таъсири	63

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Косимов Ш.Б., Абед Н.С., Негматов Ж.Н. Исследование и разработка технологии получения композиционных полипропиленовых материалов и колковых деталей из них для применения в рабочих органах хлопкоперерабатывающих машин и механизмов	65
Номозов С.С., Негматов С.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Абед Н.С., Рахимов Х.Ю., Жовлиев Ш.Х., Абдуганиев А.И. Разработка научно-методических принципов и инновационной технологии получения композиционных химических ингибиторов на основе местного сырья и отходов производств	68
Inogʻomov S.Y., Asrorov U.A. Natriy–karboksimetiltellyuloza va poliakrilamid asosida interpolimer kompleksini olinish texnologiyasi	70
Бердиев Ш.И., Эркабаев Ф.И., Абдулакимов И.Ф., Шокиров А.П., Эсанбаев Ф.И. Получение Н-пермутита	73
Талипов Н.Х., Панжиев О.Х., Салимова С.А., Абед Н.С., Икрамова М.Э. Разработка технологии получения тампонажных композиционных материалов на основе местного сырья и отходов производств, и растворов из них	76
Хамдамова Ч.Х., Очилов Э.А., Сайфиева П.О., Бекпулатов Х.О., Абед Н.С. Способы переработки золы от сжигания энергетических углей и перспективы комплексного использования золошлаковых отходов Ангренской ТЭС	77
Xasanova S.X., Shamanov Sh.X. Birlamchi va ikkilamchi polietilentereftalat asosida olingan kompozitsion kalavani boʻyash jarayonini tadqiq etish	80
Эшдавлатова Г.Э., Исмаилова Х.Дж. Эффективность работы пеногасителей на основе ЭО-ПО-ПДМС в растворах диэтаноламина	82
Негматов С.С., Эрниеков Н.Б., Негматов Ж.Н., Негматова К.С., Бозоров Д., Курбонов У.М., Абед Н.С., Икрамова М.Э., Бозоров А.Н., Раупова Д.Н. О развитии металлургической промышленности в области извлечения цветных, благородных и редких металлов	86
Нурназарова Г.У., Тухтаев Ф.С., Негматова К.С., Уктамова Ф.А., Уктамова З.А. Исследование изотермических закономерностей адсорбционного процесса в композиционных сорбентах	91
Умиров Ф.Э., Шодиева М.С., Номозова Г.Р. Получение дефолианта на основе хлората магния, содержащего поверхностно-активные вещества	94
Джумаева М.С. Физико-химические основы крашения хлопчатобумажной тканей растворами металлокомплексными соединениями	96
Qoraboyeva N.M., Gafurova D.A., Qurbonov H.G., Ikramova S.M., Rustamov M.K. Xlorlangan polivinilxlorid asosida anionitning olinishi	99

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

Номозов С.С., Негматов С.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Абед Н.С., Рахимов Х.Ю., Жовлиев Ш.Х., Абдуганиев А.И. Исследование физико-химических свойств органоминеральных ингредиентов на основе местного сырья и отходов производств и разработка эффективных составов композиционных ингибиторов, применяемых для защиты от коррозии рабочих органов испытательных машин и механизмов, используемых в процессе оценки эффективности нефтегазовых скважин	104
---	-----