

УДК 539.87:620.1:547.391.1

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ НОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКРИЛОВОЙ ДИСПЕРЦИИ

Иманкулова Айым Сатаровна, д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматов 66, тел: 0312-56-14-62, e-mail: ias-52

Курманалиева Айзат Курушбековна, ст. преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматов 66, тел: 0704 782109, e-mail: ayzat.kurmanalieva.78@mail.ru

Аннотация: Целью данной работы являются разработка структуры нового композиционного материала с использованием акриловой дисперсии. В настоящее время научно-технический прогресс предполагает применение новых и эффективных материалов с различным комплексом свойств, различного назначения. Создание новых композиционных материалов из местного сырья с использованием отходов кожевенных производств позволяет внести большой вклад в решение проблемы переработки отходов производств Кыргызской Республики. Предлагаются новые композиционные материалы из отходов кожевенной промышленности и базальтовых волокон местного производства. В процессе работы проводились экспериментальные исследования по определению физико-механических свойств полученных композиционных материалов с использованием акриловых дисперсий, для чего были изучены их основные эксплуатационные характеристики: прочность, толщина, поверхностная плотность и жесткость.

Ключевые слова: кожевенная крошка, механическая прочность, акриловая дисперсия, базальтовая крошка, толщина, поверхностная плотность, жесткость, волокна, базальт, ширина, длина, пленка, материал, отход, прочность.

DEVELOPMENT OF THE STRUCTURE OF A NEW COMPOSITE MATERIAL USING ACRYLIC DISPERSION.

Imankulova Ayim Samarovna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kyrgyz State Technical University named after I.Pazzakova, Kyrgyzman, 720044, Bishkek, Ch. Aimamov Ave. 66, tel: 0312-56-14-62, e-mail: ias-52@mail.ru

Kurmanaliyev Aizam Kurushbekovna, st. Lecturer, Kyrgyz State Technical University. I.Pazzakova, Kyrgyzman, 720044, Bishkek, Ch. Aimamov Ave. 66, tel: 0704 782109, e-mail: ayzat.kurmanalieva.78@mail.ru

Abstract. The aim of this work is to develop the structure of a new composite material using acrylic dispersion. Currently, scientific and technological progress involves the use of new and effective materials with a variety of properties, for various purposes. The creation of new composite materials from local raw materials using tannery wastes makes it possible to make a great contribution to solving the problem of processing wastes from production in the Kyrgyz Republic. New composite materials from leather industry wastes and locally produced basalt fibers are proposed. In the process, experimental studies were conducted to determine the physico-mechanical properties of the obtained composite materials using acrylic dispersions, for which their main operational characteristics were studied: strength, thickness, surface density and stiffness.

Keywords: leather chips, mechanical strength, acrylic dispersion, basalt chips, thickness, surface density, stiffness, fibers, basalt, width, length, film, material, waste, strength.

Развитие современной техники требует создания новых материалов с новыми свойствами. Одним из основных способов создания новых композиционных материалов, удовлетворяющих по своим характеристикам требованиям различных отраслей промышленности, является модификация существующих материалов, в том числе создание композиционных материалов.

Кроме того, современные экономические условия требуют получения материалов не только с высоким комплексом характеристик, но и доступных, с достаточно низкой стоимостью. Поэтому большие потенциальные возможности улучшения характеристик композиционных материалов заложены в использовании недорогих и эффективных материалов, в число которых, безусловно, входят базальт и его производные.

Одним из приоритетных научных и практических направлений является создание новых технологий по переработке и утилизации отходов. Базальты-это высокостабильные по химическому и минералогическому составу магматические горные породы, запасы которых в мире практически не ограничены и составляют от 25 до 38% площади, занимаемой на Земле магматическими породами. Запасы базальта считаются неисчислимыми, так как установлено, что в результате вулканической активности они ежегодно пополняются на 1 млн. м³.

Основные магматические горные породы занимают, с учетом Сибирских траппов, 44,5% площади территории СНГ. Известно более 200 месторождений базальтовых пород, из них более 50 месторождений эксплуатируются. В РФ базальты распространены повсеместно - Камчатка, Сибирь, Урал, Карелия. Например, запасы только двух разведанных и изученных месторождений базальтов на территории Плесецкого и Онежского районов Архангельской области составляют более 600 млн. м (около 2 млрд. т). Для нашей страны базальт - это такой же дар природы, как и нефть, газ, уголь, древесина.

Предлагаются новые композиционные материалы из отходов кожевенной промышленности и базальтовых волокон местного производства и связующий компонент-водная дисперсия сополимера эфиров акриловой кислоты и винилацетата Лакротэн Э-51 – ТУ 2241-020-51769914-2004.

В производстве композиционных материалов термин "связующее" используют для обозначения матрицы дисперсно-наполненных и армированных композиций, в производстве неорганических материалов, в частности бетона для обозначения вяжущих материалов, в производстве абразивных материалов и порошковой технологии для обозначения фазы (связки), обеспечивающей локальную связанность дисперсных частиц. Наиболее часто термин употребляется применительно к композиционным материалам.

Основные связующие в композиционных материалах-термопластичные и отверждающиеся, вулканизирующиеся или сшивающиеся системы. Их состав, структура и свойства на различных стадиях получения и переработки композиционных материалов регулируются типом и соотношением компонентов, способами и условиями термообработки и др.

Связующие в виде расплавов, растворов, дисперсий (латексов, эмульсий, порошков, суспензий) или в форме волокон и пленок сочетаются при получении полуфабрикатов композиционных материалов (премиксов, препрегов, литьевых, заливочных, прессовочных, герметизирующих, клеевых, лаковых и др. композиций) или в процессах формирования заготовок и изделий методами пропитки, напыления, диспергирования и т.п. Решающую роль при этом играет смачивающая и пропитывающая способность связующих, определяемая их вязкостью и поверхностной энергией. На стадиях переработки полуфабрикатов тип, количество и характер распределения связующего определяет формуемость, объемные усадки и др. технологические свойства материалов.

Связующие обеспечивают защиту от внешней среды, перераспределение и передачу напряжений между элементами, а также вносят определяющий вклад в объемные и поверхностные, в т.ч. адгезионные, свойства композиционных материалов и изделий из них. Для нового композиционного материала применяется связующий компонент-водная дисперсия сополимера эфиров акриловой кислоты и винилацетата Лакротэн Э-51 – ТУ 2241-020-51769914-2004. В настоящее время для создания покрытий находят применение акриловые водные дисперсии. Акриловые дисперсии представляют собой твердые, эластичные, мягкие или липкие при обычной температуре, бесцветные и прозрачные продукты. Они термопластичны и легко подвергаются переработке различными технологическими способами [1]. Стирол-акриловые дисперсии имеют высокую скорость отверждения и образуют декоративную пленку, обладающую высокой эластичностью, хорошей адгезией к различным материалам, водостойкостью, паропроницаемостью и малой токсичностью [2].

Используемые сырьевые материалы:

- базальтовое крошка,
- отходы СП Булгаары (кожевенная крошка),
- водная дисперсия сополимера эфиров акриловой кислоты и винилацетата Лакротэн Э-51 – ТУ 2241-020-51769914-2004(связующий компонент)

Кожевенная крошка, используется как теплозащитный компонент.

Физико-механические свойства базальтовой крошки:

тонина 70 - 240 мкм,

извитость 19 %,

длина – 55 мм,

прочность – 10,8 - 14,0 кН/текс,

разрывное удлинение 25 – 35 %,

гигроскопичность 8 - 9 %,

плотность – 1,32 г/см³.

Таким образом структура нового композиционного материала имеет в составе базальтовую крошку, кожевенную крошку и связующим компонентом акриловую дисперсию.



Рис. 1. Полученный образец

Получены экспериментальные образцы и проведены экспериментальные исследования для предварительного анализа физико-механических свойств предлагаемого композиционного материала.

На основании исследований представлены возможные комбинации различных компонентов композиционных материалов: армирующих основ – волокон разной длины (0,5 -1,5 см, восстановленных отходов легкой промышленности и отхода кожевенного производства) базальтовые и кожевенные крошки и связующих – водная дисперсия сополимера эфиров акриловой кислоты и винилацетата Лакротэн Э-51 – ТУ 2241-020-51769914-2004.

Исследовалось влияние состава связующего на свойства композиционных материалов, изготовленного на основе отходов кожевенного производства по разработанной нами методике. Изучались такие свойства, как разрывная нагрузка, разрывное удлинение, жесткость, поверхностная плотность и толщина.

Анализ приведенных данных позволил выявить, что с повышением концентрации связующего происходит повышение значений исследуемых характеристик материала: разрывной нагрузки и относительного разрывного удлинения, жесткости при изгибе и поверхностной плотности.

Влияние концентрации раствора связующего компонента на свойства нового композита приведено в табл. 1.

Таблица 1 - Влияние концентрации раствора связующего компонента на свойства нового композита

Показатели композита из отходов	Концентрация связующего, в %						
	5	10	15	20	22	25	26
Разрывная нагрузка P_p , Н	264	274	251	276	270	297	292
Относительное разрывное удлинение ε_p , %	49	49	41	46	38	46	44
Жесткость EI, мкН·см ²	3456	3558	4460	4320	4998	5129	6017
Поверхностная плотность M_s , г/м ²	311	320	342	348	353	361	369
Толщина b , мм	3,4	3,42	3,43	3,45	3,5	3,56	3,6

Выводы

С учетом особенностей кожевенных отходов разработаны технологии их использования в новых композитах. На основании экспериментальных исследований представлены следующие комбинации компонентов: армирующих основ – волокон

разной длины (0,5 - 1,5 см, восстановленных отходов текстильной и кожевенной промышленности – базальтовые и кожевенные крошки), и связующих – водная дисперсия сополимера эфиров акриловой кислоты и винилацетата Лакротэн Э-51 – ТУ 2241-020-51769914-2004.

Полученный композиционный материал с использованием акриловых дисперсий характеризуется разрывной нагрузкой 271 - 284 Н; относительным разрывным удлинением 33 - 44 %; жесткостью 4160 - 5398 мкН·см²; поверхностной плотностью 242 - 253 г/м² при толщине 3,4 - 3,5 мм. и температурный режим составляет 20 - 25 °С.

Литература

1. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента. — М.: Металлургия, 1969. 157с.
2. Акриловые дисперсии и материалы на их основе / А.А. Берлин [и др.]. – М. : Химия, 1983. – 232 с.
3. Джигирис Д.Д. Перспективы развития производства базальтовых волокон и области их применения// Строительные материалы. 1979. -№10. С.12-13
4. Композиционные материалы. Я. Г. Бабаевский.
5. Кирилова Л.Г. Связующие материалы/ Л.Г. Кирилова, Н.А. Охотина // Строительные материалы. 2000. - №3. - С. 41.
6. М.Р.Артеменко, И.А. Ионов // Перспективные композиционные материалы. Альтернативные технологии. Переработка.
7. Новые ткани из базальтовых волокон / Л.В. Торопина, Г.Г. Васюк, В.М. Дяглев и др. // Хим. волокна. 1995. - №1. - С.60-61.
8. Хрулев, В.М. Технология и свойства композиционных материалов / В.М. Хрулев. Уфа: ТАУ, 2001. - 168 с.
9. Хрулев, Г.М.Шутова, Л.М. Безверхая. Минск: Высшая школа, 1991. -384 с.
10. Чечулин Д.В. Основы технологии композиционных материалов 2004. - 135с.