

К основным свойствам брезента относят прочность, а также износостойкость. Пропитка обеспечивает водостойкость, огнестойкость и предотвращение процессов гниения. Химический состав пропитки создает условия для стойкости к метеофакторам – ветру, осадкам, солнцу. Использование экологически чистых материалов делает брезент безопасным для здоровья. Водоотталкивающая пропитка позволяет быть поверхности брезента гидрофобной. Химический состав пропитки – своеобразный барьер, которые не пропускает воду. Это свойство особо полезно в туристической сфере. Благодаря огнестойкой пропитке, материал не воспламеняется и сохраняет жаростойкость.

Брезент обладает рядом недостатков: в обработке данный материал подвергается только шитью, что влияет на долговечность, герметичность и прочность шва; при хранении брезентовые изделия необходимо проветривать и просушивать, т.к. они впитывают влагу; брезент подвержен образованию грибка; срок службы брезентовых изделий не так долгов, как изделий из синтетических материалов. Именно поэтому в районах ЧС применение тентов из парусиновых и брезентовых материалов недопустимо, так как натуральные материалы способствуют размножению бактерий. Кроме того, на сегодняшний день отсутствует законченный цикл изготовления брезентовых материалов, начиная с завоза сырья и заканчивая нанесением водоотталкивающей и жаростойкой пропитки, что негативным образом сказывается на качестве готовой продукции.

В данной работе изучены и исследованы материалы для передвижных домиков. А так же был сделан анализ по составу и свойству материалов. На сегодняшний день наиболее часто встречаемые виды тканей для передвижных домиков такие как: оксфорд, тафета, тентовая ткань, брезент, войлок. Покрытия для переходных домиков предлагается использовать, в составе нового материала учитывая, что нетканое полотно (войлок), полученной из натурального волокна показал, что является полностью экологически чистым материалом. Он не содержит токсичных веществ в своем составе, а также шерсть обладает замечательными теплоизоляционными свойствами, а войлок, состоящей из большого количества крепко сцепленных шерстяных волокон с добавлением лавсана является уникальным утеплителем. В качестве пропитки предлагается специальная пропитка «Мембрана», которая обеспечивает, водоупорность - до 10000 мм водяного столба, паропроницаемость - до 8000 г/24 ч/м². Таким образом, обеспечивается водонепроницаемость, а молекулы водяного пара проходят через поры свободно.

Список литературы

1. <http://www.ts-electro.ru>.
2. <http://www.avp.travel.ru.snar>. propitka.htm.
3. Пат.1195112466 Российская Федерация, В 32 В 27/12, В 32 В 25/08, В 32 В 25/10. Многослойное текстильное полотно для изготовления эластичных емкостей, палаток, брезентов, сецодежды и т.п.

УДК 665.7.033:667.5.033.33

ОПТИМИЗАЦИЯ СОЧЕТАНИЙ СОСТАВЛЯЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ ПОЛУЧЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Иманкулова Айым Сатаровна, д.т.н., профессор, Рысбаева Имийла Акимжановна к.т.н., доцент, Тагаева Наталья Ивановна доцент, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail:Imiyala@mail.ru

Цель статьи - Объектом исследования в работе является композиционный материал из кожевенных, текстильных, целлюлозных отходов легкой промышленности, а также применяемые в его составе наполнитель и проклеивающие материалы. Композиционный материал предназначен для деталей низа обуви. Оптимизация состава определялась методом математического планирования эксперимента путем проведения экспериментально - статистического моделирования.

Ключевые слова: кожа, свойства, прочность, плотность, материал, продукция, рецепт, клей, композит, наполнитель.

OPTIMIZING COMBINATIONS OF CONSTITUENTS DERIVED COMPOSITE MATERIALS

*Imankulova Aiyim Satarovna, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Rysbaeva Imiyla Akimjanova, PhD (Engineering), Associate Professor,
Tagaeva Natalya Ivanovna, Associate Professor, Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, KSTU named
after I. Rassakov, e-mail: Imiyla@mail.ru*

The purpose of the article – The object of study is a composite material of leather, textile, cellulose waste light industry, as well as applied in its composition filler and prokleivaúšie materials. Composite material is intended for footwear. Optimization of composition was determined by the method of mathematical experiment planning by conducting experimental and statistical modeling.

Keywords: leather, strength, density, material, production, recipe adhesive composite filler.

Свойства композиции зависит от многих факторов, оптимизация рецепта достигается с помощью методов математического планирования эксперимента, что позволяет минимизировать число рецептов, необходимое для установления зависимости свойств продукции от состава композиции, и найти оптимум в количественном соотношении компонентов рецепта.

Для этого на предварительном этапе исследований был изучен возможный диапазон изменения рецептурно-технологических факторов в технологии изготовления композиционного материала.

Оптимизация состава проводилась с помощью экспериментально - статистического моделирования [1]. Был проведен 4х - факторный эксперимент по плану В₄, где варьировались 4 рецептурно - технологических фактора: X₁– наполнитель (кожевенная пыль), %; X₂ – мездровой клей и ПВА, %; X₃ - время термообработки, мин.; X₄ - давление прессования, МПа (табл.1).

Таблица 1- Уровни варьирования факторов

Уровни факторов	Значение факторов			
	X ₁ Кожевенная пыль, %	X ₂ Мездровой клей + ПВА, %	X ₃ время термообработки, мин	X ₄ давление прессования, МПа
-1	0	0	3	1
0	10	20	4	1,2
1	20	30	5	1,5

Параметрами оптимизации на начальном этапе исследований служили:

Y₁ – плотность, г/м³; Y₂ – относительное удлинение в сухом состоянии, %; Y₃ – влажность, %; Y₄– предел прочности при растяжении, МПа. План и результаты эксперимента приведены в табл.2.

По результатам эксперимента с указанием средней ошибки S₀ и уровня значимости α были построены методом МНК математические модели свойств со всеми значимыми оценками коэффициентов:

$$(Y_1) = 252,27 + 2,56 x_1 + 0,23 x_1^2 - 12,56 x_1 - 0,06x_1x_3 - 0,19x_1x_4 + 10,72 x_2 - 27,27 x_2^2 - 4,56 x_2x_3 - 1,19 x_2x_4 \quad (1)$$

$$\begin{aligned}
 & - 2,89 x_3 + 3,23 x_3^2 + 0,56 x_3 x_4 \\
 & - 0,28 x_4 + 7,23 x_4^2 \\
 (Y_2) = & 33,60 + 1,28 x_1 + 3,40 x_1^2 + 1,31 x_1 x_2 - 0,56 x_1 x_3 + 0,81 x_1 x_4 \\
 & + 0,39 x_2 + 0,40 x_2^2 + 0,31 x_2 x_3 + 0,69 x_2 x_4 \\
 & - 0,44 x_3 - 1,10 x_3^2 + 0,56 x_3 x_4 \\
 & + 0,33 x_4 - 4,10 x_4^2;
 \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 (Y_3) = & 3423,25 + 523,56 x_1 - 227,25 x_1^2 + 134,75 x_1 x_2 + 7,13 x_1 x_3 - 8,13 x_1 x_4 \\
 & + 356,56 x_2 - 48,25 x_2^2 - 32,63 x_2 x_3 + 0,86 x_2 x_4 \\
 & + 31,61 x_3 - 145,75 x_3^2 + 25,5 x_3 x_4 \\
 & + 30,61 x_4 - 197,75 x_4^2;
 \end{aligned} \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 (Y_4) = & 201,35 + 14,89 x_1 - 2,85 x_1^2 - 11,93 x_1 x_2 - 9,56 x_1 x_3 + 2,06 x_1 x_4 \\
 & + 4,89 x_2 + 5,15 x_2^2 - 2,44 x_2 x_3 - 0,56 x_2 x_4 \\
 & - 2,33 x_3 + 4,15 x_3^2 + 1,31 x_3 x_4 \\
 & - 0,39 x_4 + 12,65 x_4^2.
 \end{aligned} \tag{4}$$

Таблица 2 - План и результаты эксперимента

№	Нормализованные переменные				Натуральные переменные				Результаты эксперимента			
	x_1	x_2	x_3	x_4	X_1 - кожаная пыль, %	X_2 -мездровой клей ПВА, %	X_3 -время термобработки, мин	X_4 -давление прессования, МПа.	Y_1 - плотность, г/м ³	Y_2 - относительное удлинение, %	Y_3 - влажность, %	Y_4 - предел прочности при растяжении, МПа
1	+	+	+	+	20	30	5	1,5	1,59	19,6	12,5	6,3
2	+	+	+	-	20	30	5	1,0	1,46	19,7	12,9	6,1
3	+	+	-	+	20	30	3	1,5	1,53	20,6	11,8	6,0
4	+	+	-	-	20	30	3	1,0	1,16	21,3	11,6	6,0
5	+	-	+	+	20	0	5	1,5	1,15	24,1	10,1	5,9
6	+	-	+	-	20	0	5	1,2	1,11	23,5	10,7	5,9
7	+	-	-	+	20	0	3	1,5	1,02	22,4	10,5	5,6
8	+	-	-	-	20	0	3	1,0	1,0	18,1	10,9	5,5
9	-	+	+	+	0	30	5	1,5	0,8	18,5	9,8	4,8
10	-	+	+	-	0	30	5	1,0	0,78	17,4	9,1	4,7
11	-	+	-	+	0	30	3	1,5	0,76	17,9	9,0	4,7
12	-	+	-	-	0	30	3	1,0	0,71	18,9	8,6	4,3
13	-	-	+	+	0	0	5	1,5	0,69	24,1	7,8	4,1
14	-	-	+	-	0	0	5	1,0	0,68	24,7	8,0	3,7
15	-	-	-	+	0	0	3	1,5	0,65	23,6	7,5	3,2
16	-	-	-	-	0	0	3	1,0	0,63	27,9	7,1	3,1
17	+	0	0	0	20	20	4	1,2	1,51	25,3	11,6	5,7
18	-	0	0	0	0	20	4	1,2	1,21	20,6	9,7	4,1
19	0	+	0	0	10	30	4	1,2	1,15	22,1	10,9	5,3
20	0	-	0	0	10	0	4	1,2	0,94	23,9	10,8	5,1
21	0	0	+	0	10	20	5	1,2	0,98	22,8	8,4	5,5
22	0	0	-	0	10	20	3	1,2	0,97	21,7	9,3	5,7
23	0	0	0	+	10	20	4	1,5	1,12	19,5	11,1	5,8
24	0	0	0	-	10	20	4	1,0	1,05	19,2	10,7	5,3

Предварительный анализ экспериментально-статистических моделей свойств (1, 2, 3, 4) композиционного материала показал, что наибольшее влияние на показатель плотности (Y_1), оказывает добавка мездрового клея и наполнителя. На что указывает линейный эффект ($b_1 = 10,72$), а квадратичный эффект ($b_{11} = -27,27$) в модели (1) указывает на наличие оптимума.

По модели (3.2) относительного разрывного удлинения наличие наполнителя несколько повышает этот показатель ($b_1 = 1,28$), а остальные факторы x_1, x_2, x_3, x_4 не оказывают существенного влияния.

На жесткость (Y_3) полотна оказывает добавка наполнителя ($b_1 = 523,56$) и мездрового клея в сочетании с ПВА ($b_2 = 356,56$), но при оптимальном количестве ($b_{11} = -227,25$) ($b_{22} = -48,25$). А остальные факторы существенного влияния на показатель жесткости не оказывают.

Анализ модели прочности на разрыв (Y_4), также показал, что добавка наполнителя повышает ее ($b_1 = 14,89$) при оптимальном количестве.

Для изучения свойств композиционного материала без мездрового клея решалась интерполяционная задача. При введении в модели (1-4) значения $x_2 = -1$, т.е. содержание клея нулевое, получены трехфакторные модели свойств композиционного материала $Y = f(x_1, x_3, x_4)$:

$$(Y_1) = 214,28 + 15,12 x_1 + 0,23 x_1^2 - 0,06 x_1 x_3 - 0,19 x_1 x_4 + 1,67 x_3 + 3,23 x_3^2 + 0,56 x_3 x_4 + 0,91 x_4 + 7,23 x_4^2; \quad (5)$$

$$(Y_2) = 33,61 - 0,03 x_1 + 3,40 x_1^2 - 0,56 x_1 x_3 + 0,81 x_1 x_4 - 0,75 x_3 - 1,10 x_3^2 + 0,56 x_3 x_4 - 0,36 x_4 - 4,10 x_4^2; \quad (6)$$

$$(Y_3) = 3018,44 + 388,81 x_1 - 227,25 x_1^2 + 7,13 x_1 x_3 - 8,13 x_1 x_4 + 64,24 x_3 - 145,75 x_3^2 - 25,5 x_3 x_4 + 29,75 x_4 - 197,75 x_4^2; \quad (7)$$

$$(Y_4) = 201,61 + 26,82 x_1 - 2,85 x_1^2 - 9,56 x_1 x_3 + 2,06 x_1 x_4 + 0,11 x_3 + 4,15 x_3^2 + 1,31 x_3 x_4 + 0,17 x_4 + 12,65 x_4^2. \quad (8)$$

По 3-х факторным моделям (5 - 8) были сделаны следующие выводы: плотность материала из отходов (Y_1) при различных параметрах термообработки показал, что этот показатель составляет 0,63-1,59 г/м³. Причем, с повышением содержания наполнителя (кожевенная пыль) до 20 %, показатель растет.

Повышение времени термообработки до 5 минут и давления прессования для образцов полотна без добавки наполнителя обеспечивает плотность до 1,0 г/м³.

Так, при минимальном времени термообработки 3 минуты без содержания наполнителя плотность составляет, достигает до 0,86 г/м³. Увеличение содержания наполнителя 20 % приводит к росту плотности до 1,59 г/м³.

Введение наполнителя 20 % при оптимальном давлении прессования 1,5 МПа и различном времени термообработки 3-5 минут обеспечивает максимальную плотность композиционного материала.

Изменение относительного удлинения (Y_2) при различном времени термообработки (ТО) при 3-5 минут и оптимальном давлении прессования 1,0-1,5 МПа достигается максимальное относительное удлинение 27,9 % при отсутствии наполнителя.

Характер изменения показателя влажности (Y_3) образцов в основном зависит от содержания наполнителя, т.к. кожевенная пыль, основу которой составляют коллагеновые волокна, увеличивает гидрофильность композиционного материала.

Минимальная влажность испытуемого материала достигает 7,1 % при термообработке 3 минуты, отсутствии наполнителя и давлении прессования 1-1,5 МПа. А влажность при содержании наполнителя 20 % и аналогичных технологических параметрах составляет 12,9 %, т.е. возрастает.

При термообработке в течение 4 минут, давления прессования 1 – 1,5 МПа, при содержании наполнителя 10 – 20 %, влажность композиционного материала составляет 11,6 %.

Дальнейшее повышение времени термообработки до 5 минут обеспечивает снижение влажности композиционного материала при подобных технологических параметрах и составляет 8,4%.

Предел прочности при растяжении (Y_4) при увеличении количества наполнителя до 20 % значительно возрастает от 3,1 до 6,3 МПа. Причем, давление прессования и время термообработки существенного влияния на показатель прочности в данном случае не оказывают.

При сравнении показателей Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 можно установить оптимальную область рецептурно-технологических факторов, где обеспечивается максимальная плотность $Y_1 = 1,59 \text{ г/м}^3$, минимальное относительное удлинение $Y_2 = 17,4 \%$, максимальная влажность $Y_3 = 12,9 \%$ и повышенная прочность при растяжении $Y_4 = 6,3 \text{ МПа}$.

Для обеспечения вышеуказанных показателей качества композиционного материала рекомендуются следующие рецептурно-технологические показатели: X_1 - наполнитель (кожевенная пыль) до 20 %; X_2 - мездровой клей + ПВА 30 %; X_3 - время термообработки 5 мин.; X_4 - давление прессования 1,5 МПа.

Список литературы

1. **Абдыкалыков, А.А.** Экспериментально-теоретические основы реологических и прочностных свойств композиционных материалов [Текст] / А.А. Абдыкалыков. - Бишкек: Технология, 2000. - 252 с.

УДК 001.891.3:687.03:687.157.632.111.8

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОДЕЖДЫ

Кермалиева Венера Суюнбековна, доцент кафедры ТИЛП КГТУ им. И.Раззакова (+996)700-532-617, 720044, г. Бишкек, пр. Чынгыза Айтматова 66, e-mail:Venera.Kermaliev@bk.ru

Цель работы - выбор свойств для оценки уровня качества одежды и определение единичных свойств, для оценки уровня качества. Качество продукции, ее конкурентоспособность на внутреннем и мировом рынке рассматривается сегодня как самый объективный и обобщающий показатель уровня организации производства, культуры и дисциплины труда и применения прогрессивной техники и технологии. Проблема обеспечения высокого качества продукции имеет огромное техническое, экономическое, социальное и политическое значение, носит комплексный характер и охватывает всю систему ее производства и потребления, все стадии жизненного цикла изделия: проектирование – производство – товарообращения – эксплуатацию. Оценка показателей качества аналогичных моделей одежды с использованием многоугольников, в сравнении визуально показывает: сильные стороны и помогает в проектировании новых моделей.

Ключевые слова: Качество, показатели, методы, рациональность, технологичность, трудоемкость, многоугольник.