

Заштрихованная область на графике соответствует оптимальному сочетанию величины крутки и разводки в первой зоне вытяжного прибора на прядильной машине. Таким образом установлено что, оптимальные исследуемые параметры формирования хлопкополипропиленовой пряжи на прядильной машине находятся в следующих диапазонах:

$$2,1 \leq X_1 \leq 2,14;$$

$$713 \text{ кр/м} \leq X_2 \leq 774 \text{ кр/м}.$$

Принимая во внимание, что при крутке 774 кр/м и вытяжке 2,10 пряжа имеет наибольшую прочность на разрыв и минимальную неровноту, эти параметры можно признать оптимальными. В таблице 1 представлен разработанный в результате проведенных исследований режим работы прядильной машины П-76-5М для выработки хлопкополипропиленовой пряжи линейной плотности 20 текс.

Таблица 1 – Оптимальный режим работы прядильной машины П-76-5М для выработки хлопкополипропиленовой пряжи 20 текс

Показатель	Значение
Номинальная линейная плотность ровницы, текс	500
Номинальная линейная плотность вырабатываемой пряжи, текс	20
Частота вращения веретен, мин ⁻¹	11150
Число кручений на один метр, кр/м	774
Направление крутки	правое
Вытяжка	25
Вытяжка в первой зоне вытяжного прибора	2,10
Номер бегунка	60

По разработанному технологическому процессу в условиях ОАО «Гронитекс» изготовлена опытная партия хлопкополипропиленовой пряжи и переработана с положительным результатом в трикотажное полотно для пошива верхних изделий.

УДК 677.08.021.16/.022

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОРГАНО-СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ КОВРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ю.П. Гончаренко, А.М. Карпеня, А.Г. Козан
 УО «Витебский государственный технологический университет»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

В настоящее время для многих текстильных предприятий коврового производства актуальна проблема утилизации неиспользуемых отходов. К данной группе относится (кноптацкый) коротковолокнистые отходы, образующиеся в основном при отделке ковровых изделий. Это сырьё практически непригодно для дальнейшей переработки. Одним из решений данной проблемы является разработка технологии органо-синтетических волокнистых плит в соответствие с технологией ДСП. Использование отходов в качестве вторичного сырья – это важная экологическая и экономическая необходимость.

Сотрудниками кафедры ПНХВ УО «ВГТУ» и ОАО «Витебскдрев» разработана технология получения органо-синтетических волокнистых плит строительного назначения с использованием коротковолокнистых отходов коврового производства с длиной волокон от 0,5 до 25 мм. Реализация технологии позволит сократить материалоемкость продукции

вследствие ввода в состав композиции коротковолокнистых отходов, а также расширит ассортимент строительных материалов.

При производстве органо-синтетических волокнистых плит по технологии ДСП используется древесина лиственных и хвойных пород (сосна, ель, осина, береза, ольха и др.) в различных соотношениях. В роли связующего используется смола карбамидоформальдегидная КФ-НФП (продукт поликонденсации карбамида и формальдегида в присутствии кислотных и щелочных катализаторов). Для отверждения карбамидоформальдегидного связующего внутреннего слоя используется отвердитель. Комбинированный отвердитель снижает также содержание формальдегида в плите. В состав комбинированного отвердителя входят: карбамид – 36,3 м.ч., сульфат аммония – 12,7 м.ч., вода-51 м.ч.

В качестве коротковолокнистых отходов можно использовать отходы коврового производства - knob ткацкий. В состав knob ткацкого входят – лавсановые, нитроновые и шерстяные волокна в разном процентном соотношении.

Технологическая схема производства ОСВП включает: измельчение древесины, сушка измельченной древесины, подготовка текстильных отходов (дробление), приготовление рабочего раствора смолы и отвердителя, дозирование и смешивание компонентов связующего, гидрофобных и антисептических добавок и измельченной древесины, дозирование и смешивание компонентов связующего (смолы и отвердителя) с измельченным ворсом, формирование внутреннего и наружного слоёв, прессование плит, обрезка по длине и, при необходимости, разрезание по ширине.

В лабораторных условиях предприятия ОАО «Витебскдрев» были получены экспериментальные образцы ОСВП толщиной 16мм с использованием отходов текстильной промышленности. Изготовление образцов осуществлялось в соответствии с технологической схемой производства ДСП с помощью пресса типа 2ПГ-500.

Для определения оптимального состава смеси при получении ОСВП был проведен эксперимент по исследованию зависимости физико-механических показателей ОСВП от процентного вложения текстильных отходов в композиции и температуры прессования. Эксперимент проводился по плану- матрице Коно для 2-х факторного эксперимента, включающий 9 опытов. В качестве выходных параметров приняты основные показатели качества органо-синтетических волокнистых плит: плотность, прочность при изгибе, разбухание.

По каждому опыту получено 50 образцов. Образцы были подвергнуты испытаниям, определены средние значения показателей. Полученные результаты обработаны на ЭВМ при помощи программы «Statistica for Windows». Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 2 - Результаты эксперимента

№	Кодированные значения факторов		Фактические значения факторов		Значение выходных факторов		
	X1	X2	Доля волокна, %	t прессования, °С	Плотность, кг/м ³	Прочность при изгибе, МПа	Разбухание, %
1	-1	-1	30	170	670,375	1,45	34,35
2	-1	0	30	180	690,836	1,82	33,16
3	-1	1	30	190	698,473	1,8	33,10
4	0	-1	40	170	596,53	2,08	32,8
5	0	0	40	180	662,866	2,27	30,1
6	0	1	40	190	670,773	2,33	29,0
7	1	-1	50	170	513,82	3,23	25,5
8	1	0	50	180	520,824	3,32	24,8
9	1	1	50	190	524,365	3,324	24,9

В результате обработки были получены значения коэффициентов регрессии полиномиальных моделей, зависимости показателей качества ОСВП от входных факторов:

$$\begin{aligned} \text{плотность } \rho &= 643,3896 + (-83,3446) \cdot x_1 + 18,81 \cdot x_2 + (-40,27) \cdot x_1^2; \\ \text{прочность при изгибе } R &= 2.2267 + 0.8 \cdot x_1 + 0.116x_2 + 0,264 \cdot x_1^2; \\ \text{разбухание } W &= 29,75 + (-4,235) \cdot x_1 + (-0,942) \cdot x_2. \end{aligned}$$

Таким образом, с помощью полученных математических моделей можно определить характер влияния каждого фактора на свойства получаемых плит, а при совокупности всех факторов определить оптимальные уровни факторов обеспечивающих получение органосинтетических волокнистых плит с заданными свойствами. Задачу нахождения оптимальных параметров решили с помощью графических интерпретаций результатов эксперимента, которые заключается в построении линий равных уровней критериев оптимизации в осях координат независимых факторов (доли вложения волокна x_1 и температуры прессования x_2), представленных на рисунке 1.

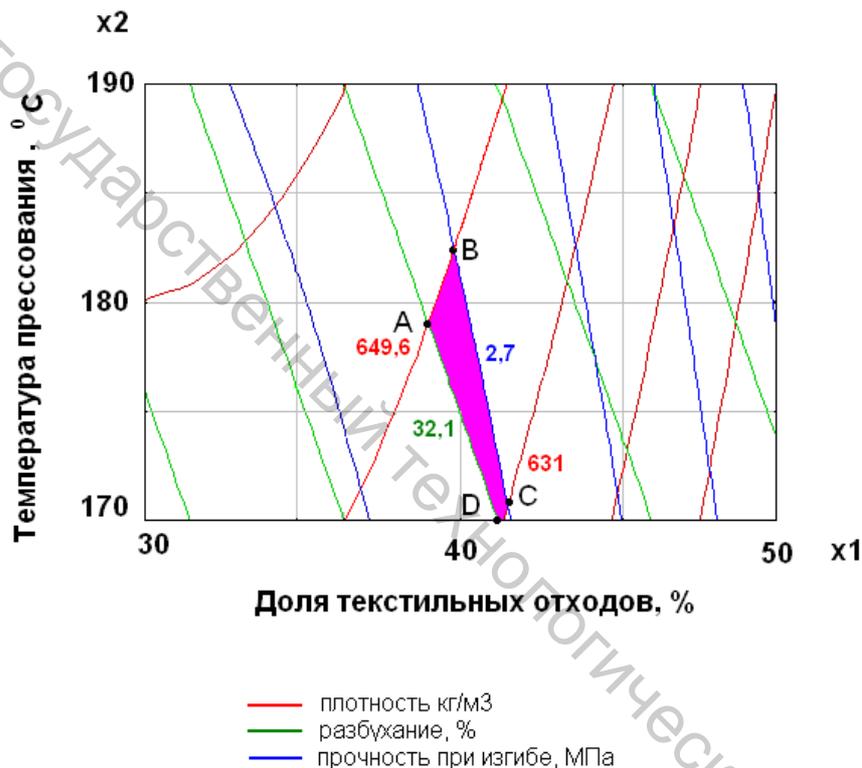


Рисунок 1 – Область оптимальных значений

По результатам эксперимента, реализованного методом регрессионного анализа можно сделать вывод: наилучшими физико-механическими свойствами ОСВП являются: плотность – 649,6 кг/м³, прочность при изгибе – 2,7 МПа, разбухание – 32,1%, таким образом, оптимальной композицией является 40% волокнистого наполнителя и 60 % древесного волокна, температура прессования 180 °C.

Установлено, что новые ОСВП с содержанием текстильных отходов обладают хорошими физико-механическими свойствами и рекомендованы для широкого внедрения в производство. ОСВП могут быть использованы в машиностроительной и других отраслях промышленности, в частности, в авто- и вагоностроении, в производстве тары, материалов для облицовки административных и жилых помещений, оконных и дверных блоков, теплоизоляционных плит.