

1. Дикусар, Е. А. Препаративный синтез алканоатов ванилина и ванилаля / Е. А. Дикусар, О. Г. Выглазов, К. Л. Мойсейчук, Н. А. Жуковская, Н. Г. Козлов // ЖГХ. – 2005. – Т. 78. – Вып. 1. – С. 122-126.
2. Дикусар, Е. А. Сложные эфиры ванилина и ванилаля и ароматических и функционально замещенных алкилкарбоновых кислот / Е. А. Дикусар, Н. Г. Козлов // ЖОрХ. – 2005. – Т. 41. – Вып. 7. – С. 1015-1019.
3. Дикусар, Е. А. Новые сложные эфиры ванилина и ванилаля с рядом алкил- и арилкарбоновых кислот / Е. А. Дикусар // ЖГХ. – 2006. – Т. 79. – Вып. 6. – С. 1043-1045.
4. Дикусар, Е. А. 2-[3-(Алкокси)-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-2,3-дигидро-1Н-бензимидазолы на основе производных ванилина и ванилаля / Е. А. Дикусар, Н. Г. Козлов, В. И. Поткин // ЖОХ. – 2007. – Т. 77. – Вып. 11. – С. 1871-1875.
5. Дикусар, Е. А. Препаративный синтез 2-[3-алкокси-4-(гидрокси, алкокси, ацилокси)фенил]-1Н-бензимидазолов на основе замещенных бензальдегидов / Е. А. Дикусар, В. И. Поткин // ЖОрХ. – 2010. – Т. 46. – Вып. 2. – С. 273-278.
6. Гринберг, А. А. Введение в химию комплексных соединений / А. А. Гринберг. – Ленинград : Химия, 1971. – 632 с.
7. Альтшулер, С. А. Электронный парамагнитный резонанс соединений элементов промежуточных групп / С. А. Альтшулер, Б. М. Козырев. – Москва : Наука, 1972. – 672 с.
8. Меньшиков, Н. Н. Пестициды. Химия, технология и применение / Н. Н. Меньшиков. – Москва : Химия, 1987. – 712 с.
9. Жилин, А. С. Фунгицидная активность комплексных соединений меди / А. С. Жилин, Д. А. Пирязев, Л. А. Шелудякова, В. Н. Елохина, А. И. Смоленцев, А. В. Вировец, Л. Г. Лавренова // Тез. докл. XXIV Международ. Чугаевской конф. по координац. химии. 15 – 19 июня 2009 г., Санкт-Петербург : АНО ИЦК «Русский запад», 2009. – С. 67

Статья поступила в редакцию 01.04.2011

#### SUMMARY

The complex compositions  $[CuL_2](Cl)_2$ ,  $\{[CuL](Cl)_2\}_n$ ,  $[CuL_2]SO_4$ ,  $\{[CuL]SO_4\}_n$ ,  $[CuL_2](OAc)_2$ ,  $\{[CuL](OAc)_2\}_n$  are synthesized with the help of interaction 2- [3- alkoxy-4 -(hydroxy, alkoxy, acyloxy)phenyl-1H-benzimidazole derivatives of aldehydes of vanillin row - with cooper chloride (II), cooper sulfate (II), cooper acetate (II). The structure of the composites is proved with the help of UR- и NMR H1 спектра and the data of elementary analysis. The received complex have shown high fungicidal activity against Alternaria alternata, Aspergillus niger, Botritis cinerea, Fusarium oxysporum, Monilia sp., Mucor sp., Penicillium lividum.

УДК 677.08.02.16./022

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА НА ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНО-СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ

*А.М. Карпеня, Ю.П. Вербицкая, Е.М. Коган*

*(работа выполнена под руководством А.Г. Когана)*

Разработка и внедрение энергосберегающих технологий, рациональное использование местных ресурсов и отходов является важнейшим механизмом обеспечения роста конкурентоспособности выпускаемой продукции, импортозамещения и сокращения материалоемкости продукции.

Острой проблемой в нашей стране является использование текстильных отходов, состоящих из химических волокон. В настоящее время только на ОАО «БелФа» на складах хранится около 20 тыс. тонн отходов. Ежегодно образуется около 2 тыс. тонн. Основная масса текстильных химических отходов направляется в места захоронения и создает серьезную экологическую проблему.

На кафедре ПНХВ УО «ВГТУ» разработана технология переработки коротковолокнистых текстильных отходов в твердые органо-синтетические волокнистые плиты (ОСВПт). Сырьем для производства ОСВПт являются коротковолокнистые текстильные отходы и древесное волокно, полученное по технологии производства ДВП [1].

При разработке технологии в качестве основного сырьевого компонента использованы коротковолокнистые отходы полиакрилонитрильных [2] волокон, получаемые в результате стрижки искусственного меха производства ОАО «БелФа» (кноп стригальный), с длиной не более 0,5 – 25 мм.

При формировании многослойных материалов широко применяются различные клеящие составы [3] для соединения слоев и полимеризации композиционных материалов.

Выбор клеящего материала при разработке технологических процессов получения многослойных текстильных материалов зависит от назначения разрабатываемого материала, от свойств соединяемых слоев, от клеящей способности самого адгезива, технологии производства материалов.

Свойства композиционных текстильных материалов существенно зависят от свойств, состава и взаимного расположения компонентов, особенностей межфазной границы, а в некоторых случаях — диффузии компонентов матрицы в структуру волокнистого наполнителя, кроме того, в состав композиционных текстильных материалов могут входить компоненты, придающие новые функциональные свойства: мелкодисперсные наполнители, пигменты, антипирены, отвердители, пластификаторы.

В технологии получения плит ДВП [4] в качестве проклеивающих добавок используются: 6%-я парафиновая эмульсия и 10%-й раствор фенолформальдегидной смолы. Для осаждения проклеивающих веществ на волокна добавляли 2%-й раствор серной кислоты [1].

Однако развитие древесно-плитных материалов идет по пути снижения использования смол в качестве связующих материалов, т.е. снижение токсичности строительных плит. В ходе данной работы необходимо исследовать влияние проклеивающих добавок на физико-механические свойства комбинированных волоконсодержащих материалов с целью определения возможности получения органо-синтетических волокнистых плит с пониженным содержанием фенолформальдегидной смолы.

Для проведения экспериментальных исследований по определению влияния проклеивающей добавки на основные физико-механические показатели ОСВПт был проведен однофакторный эксперимент. Согласно разработанной рецептуре наработаны следующие образцы ОСВПт: 100 % древесное волокно (контрольный образец), 30/70 %, 50/50 %, 70/30 % древесное волокно/текстильные отходы, 100 % полиакрилонитрильных волокон с добавлением проклеивающей добавки и без нее.

Анализ полученных данных (рис. 1) показывает, что в зависимости от процента содержания химических волокон в смеси специализированные добавки на плотность образца оказывают различное влияние. Например, контрольный образец 1 (плита ДВП), в составе которого не используются клеящие материалы, имеет низкий показатель плотности, который не соответствует ГОСТ 4598. При использовании в составе композиции от 30 % до 50 % образцов 2, 3 коротковолокнистых текстильных отходов значение показателя плотности материала повышается и практически не зависит от содержания проклеивающих добавок в составе смеси. Это объясняется тем, что химические волокна в составе композиции в данном процентном диапазоне при формировании ОСВПт

равномерно распределяются в объеме плиты и играют роль связующей матрицы, т.е. под воздействием температуры во время прессования химические волокна сплавляются друг с другом, тем самым обеспечивая необходимую плотность и прочность материала. Установлено, что вследствие повышения % содержания химических волокон в смеси повышается равномерность распределения их в объеме плиты, частота спаек элементарных волокон повышается, следовательно, повышается плотность исходного материала. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что увеличение содержания химических волокон в составе композиции ведет к улучшению показателя плотности материала, однако до определенного предела.

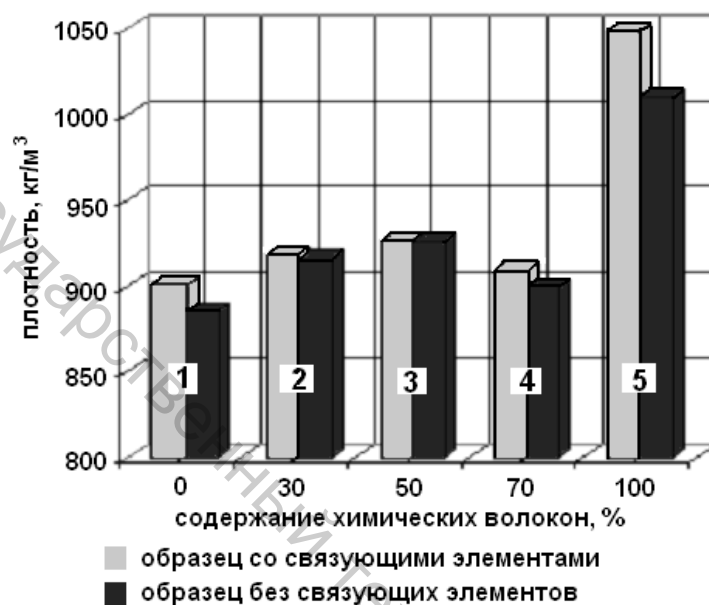


Рисунок 1 – Диаграмма зависимости показателя «Плотность» от процентного содержания химических волокон

Рассматривая вариант с содержанием отходов 70 % (образец 4), видно, что показатель плотности уменьшается, кроме того, в большей степени зависит от применения проклеивающих добавок. Это объясняется тем, что вследствие разнородности химических и древесных волокон по физическим свойствам (масса древесного волокна на два порядка больше химического), увеличение содержания химических волокон в смеси ведет к значительному увеличению разности содержания элементарных частиц смешиваемых волокон, в результате процесс смешивания происходит менее эффективно. Получить равномерное распределение всех волокон в объеме при стандартных параметрах работы смешивающего оборудования невозможно. Поэтому получаемые ОСВПт обладают большей неравномерностью по массе, а значит и высоким коэффициентом вариации по исследуемому параметру. Следовательно, показатель плотности материала снижается, хотя и отвечает требованиям ГОСТ 4598.

Рассматривая рис. 1 (образец 5), где в составе плит используются коротковолокнистые текстильные отходы 100 %, видно, что показатель плотности плит высокий, и его значение в малой степени зависит от содержания проклеивающих добавок в составе композиции. Химические волокна в процессе термообработки (в отличие от ОСВПт, где химические волокна соединяются лишь частично, образуя своего рода ячеистую структуру, в которых находятся древесные волокна) сплавляются друг с другом по всей поверхности и создают монолитный полимерный материал. Данный продукт обладает повышенным показателем плотности готового материала.

Процент разбухания материала за 24 часа рассчитывается по формуле

$$R = \frac{c_0}{c_1} \times 100\%, \quad (1)$$

где  $c_0$  – толщина образца до погружения в воду, мм;

$c_1$  – толщина образца после погружения в воду, мм;

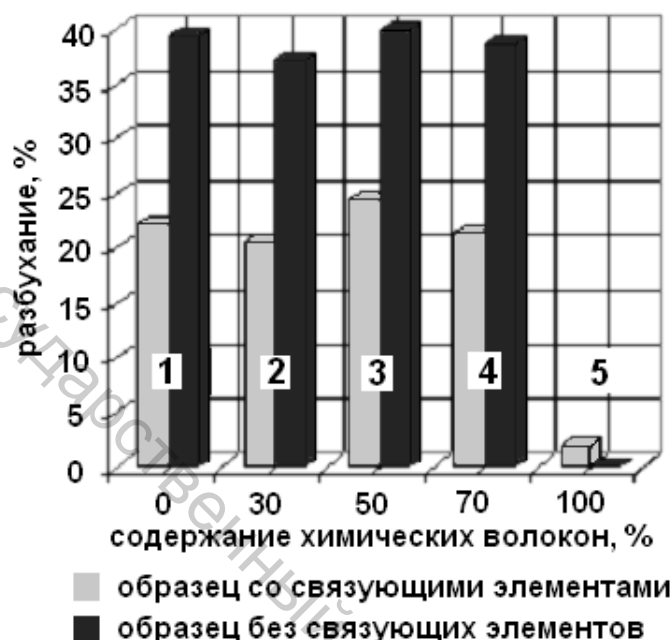


Рисунок 2 – Диаграмма зависимости показателя «Разбухание» от процентного содержания химических волокон

Анализируя полученную диаграмму (рис. 2), можно сделать вывод, что показатель разбухания ОСВПт зависит от содержания в составе композиции проклеивающих добавок, в частности от содержания парафиновой эмульсии.

Полученные данные показывают, что разбухание в образце с содержанием коротковолокнистых отходов 30 % (образец 2) уменьшается по сравнению с прототипом (плита ДВП, образец 1). Это объясняется тем, что гидрофобные химические волокна (ПАН) спекаются и частично закрывают гидрофильные древесные волокна. С увеличением содержания химических волокон в составе композиции (образец 2, 3, 4) разбухание несколько увеличивается, вследствие увеличения неравномерности распределения химических волокон в объеме плиты.

В отличие от ОСВПт, показатель разбухания за 24 часа СВПт (образец 5) меньше 1 процента без использования парафиновой эмульсии. Получаемая СВПт имеет плотную структуру, без ячеек, кроме того, состоящая полностью из гидрофобного материала, следовательно, готовая плита практически не разбухает. Применение в составе СВПт гидрофобных добавок не имеет практического смысла. Как показывают полученные данные, применение проклеивающих добавок даже несколько увеличивает разбухание готового материала. Это происходит вследствие нарушения монолитной структуры получаемого продукта.

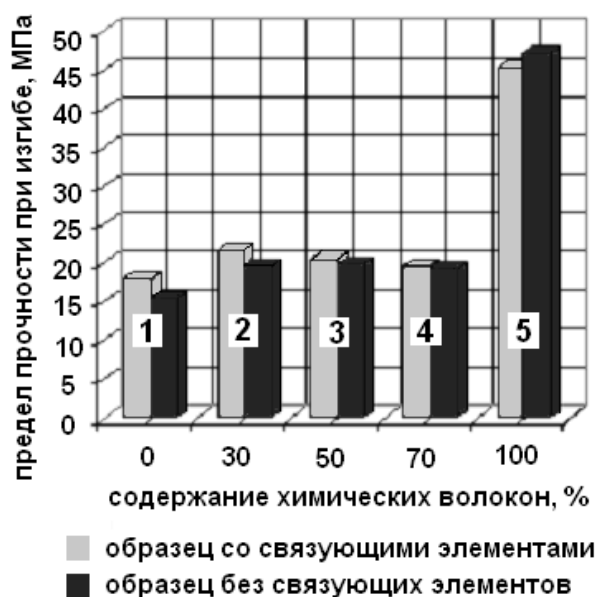


Рисунок 3 – Диаграмма зависимости показателя «Предел прочности при изгибе» от процентного содержания химических волокон

Анализируя полученные данные (рис. 3), можно сделать вывод, что показатель предела прочности при изгибе в ОСВПт (образцы 2, 3, 4, 5) значительно выше, чем у прототипа (ДВП, образец 1) даже без использования специализированных добавок. Химические волокна, сплавляясь, образуют своего рода полимер. Чем выше равномерность распределения химических и древесных волокон в составе композиции, тем чаще спайки между химическими волокнами, меньше ячейки, образуемые древесными волокнами, структура получаемого материала равномернее, следовательно, прочностные показатели выше.

С увеличением % содержания коротковолокнистых отходов в составе смеси неравномерность распределения волокон увеличивается, следовательно, уменьшается показатель предела прочности при изгибе. Однако, видно, что показатель предела прочности при изгибе в ОСВПт в отличие от прототипа ДВП практически не зависит от содержания клеящего материала в составе композиции. Химические волокна играют роль связующей матрицы. Анализируя диаграмму (рис. 3), можно сделать вывод, что синтетическая волокнистая плита – СВПт (образец 5; 100% химические волокна в составе) обладает повышенным значением показателя предела прочности при изгибе за счет спекания волокон и образования монолитной структуры. Поэтому практическое применение связующих материалов в составе СВПт нецелесообразно.

Таким образом, установлено, что качественные показатели ОСВПт с применением коротковолокнистых текстильных отходов в составе композиции улучшаются в значительной степени. При определенном содержании химических волокон в составе ОСВПт, от 30 % до 50 %, они частично берут на себя функцию связующего элемента, образуя своего рода полимерный материал, сплавляясь друг с другом.

Анализ полученных данных по разбуханию показал, что данный показатель в большой степени зависит от применения в составе композиции гидрофобных добавок (парафиновой эмульсии). Получаемые ОСВПт, вследствие своей ячеистой структуры, в общем случае являются гидрофильными материалами. Гидрофобные химические волокна, даже при хорошем распределении в объеме смеси, не могут обеспечить полную изоляцию гидрофильных древесных волокон. Следовательно, при производстве ОСВПт целесообразно использование парафиновой эмульсии.

В результате исследований можно сделать следующие выводы:

1. Качественные показатели ОСВПт при использовании в составе композиции 30–50 % химических волокон не ухудшаются и соответствуют нормативам. Более того, в некоторых случаях физико-механические показатели ОСВПт значительно выше стандартных значений, даже в случае, когда в составе не используются проклеивающие добавки. Следовательно, применение связующих материалов при данном соотношении компонентов в составе композиции или необязательно, или возможно полностью исключить.

2. Разработанный новый материал СВПт, с использованием в композиции 100 % отходов химических волокон, представляет собой полимерный пластик монолитной структуры. Качественные показатели данных плит значительно улучшаются и не требуют добавления связующих материалов, так как нитроновые волокна являются полимером, который при термической обработке оплавляется и играет роль связующей матрицы.

*Статья поступила в редакцию 21.04.2011*

#### Список использованных источников

1. Леонович, А. А. Физико-химические основы образования древесных плит / А. А. Леонович. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2003. – 192 с.: ил.
2. Перепелкин, К. Е. Структура и свойства волокон / К. Е. Перепелкин. – Москва : Химия, 1985. – 208 с.
3. Кондратьев, В. П. Водостойкие клеи в деревообработке / В. П. Кондратьев, Ю. Г. Доронин. – Москва : Лесная Промышленность, 1988. – 216 с.
4. Мерсов, Е. Д. Производство древесноволокнистых плит / Е. Д. Мерсов. – Москва : Высшая школа, 1989. – 232 с.

#### SUMMARY

In research laboratory of department «Spinning of natural and chemical fibres» of education establishment "Vitebsk state technological university" the new way of manufacturing of synthetic fibrous plates with use of a chemical short waste is developed.

Influence of gluing additives on physical and mechanical properties of the combined fibrous materials is investigated. It is established, that the production of organic/synthetic fibrous plates with the lowered pitch content is possible.

УДК 665.64.097.3

### **ОСАЖДЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ КИСЛОТНОГО КОНЦЕНТРАТА ОТРАБОТАННОГО ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО КАТАЛИЗАТОРА**

*И.Ю. Козловская, В.Н. Марцуль*

Использование вторичных материальных ресурсов на сегодня является одним из приоритетных направлений во всем мире и в Республике Беларусь в частности.

На предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли в качестве источника вторичного материального сырья может рассматриваться отработанный катализатор крекинга углеводородов нефти. Это отход четвертого класса опасности, который в настоящее время не находит применения, складывается в отвале производственных отходов, оказывая негативное воздействие на окружающую среду.