

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, заведующего кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств ФГБОУ ВПО «Костромской государственной технологической университет» Угрюмова Сергея Алексеевича на диссертационную работу Варанкиной Галины Степановны на тему «Формирование низкотоксичных клеёных древесных материалов», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.21.05 «Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки»

Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время в отечественной и мировой практике производства древесных композиционных материалов широко используются синтетические связующие на основе различных смол. Наиболее широкое применение нашли карбамидоформальдегидные и фенолформальдегидные смолы, позволяющие выпускать клееную древесную продукцию, удовлетворяющую по эксплуатационным характеристикам основным нормативным требованиям. Главным недостатком данных смол является их токсичность, обусловленная выделением в процессе синтеза, а также изготовления и эксплуатации готовой продукции свободных токсичных веществ (фенола, формальдегида, растворителей). В связи с этим перед производителями древесных композиционных материалов особо актуальны вопросы снижения токсичности синтетических смол путем использования различных модификаторов.

Модификация синтетических смол позволяет не только снизить содержание токсичных веществ, но и повысить производительность прессового оборудования за счёт повышения реакционной способности клеевых составов, утилизировать отходы, снизить расход дорогостоящего связующего.

В этой связи диссертационное исследование Г.С. Варанкиной, направленное на разработку способов снижения токсичности, ускорения процесса отверждения, снижения расхода основных компонентов клеевых

составов, является актуальным и значимым для деревоперерабатывающей отрасли, как с научной, так и с практической точки зрения.

Степень научной новизны и научных положений, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Автором обоснован и экспериментально подтверждён механизм снижения токсичности модифицированных клеев и композиционных материалов, основой которого является физическая сорбция шунгитов. Установлено, что ускорение процесса отверждения модифицированных шунгитами карбамидо- и фенолоформальдегидных смол происходит за счет каталитических свойств оксидов щелочных металлов и др. элементов, содержащихся в этих породах. В работе обосновано, что ускорение процесса отверждения фенолоформальдегидных смол, модифицированных пектолом, происходит за счёт химического взаимодействия катионов натрия мицеллы омыленного талового пека, образующихся при диссоциации жирных кислот с водородом фенольной гидроксильной группы.

Кроме этого, автором доказана возможность повышения прочности и водостойкости фанеры и древесностружечных плит на модифицированных клеях за счет структурообразования отверждающихся связующих.

Установленные автором закономерности механизма снижения токсичности клеевых композиций, древесных клеёных материалов и ускорение процесса отверждения клея, выносимые на защиту, безусловно, имеют элементы новизны.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные выводы и рекомендации, сформулированные автором в диссертации, базируются на огромном теоретическом и экспериментальном материале, накопленном автором более чем за 20 лет исследований. Основная часть выводов и рекомендаций подтверждена патентами на изобретения и авторскими свидетельствами и внедрена в производство.

Достоверность полученных результатов подтверждается удовлетворительным совпадением экспериментальных и расчётных данных, применением современных методов исследования, включая инфракрасную спектроскопию и дериватографию, рентгеноструктурный анализ, электронно-сканирующую микроскопию.

Обоснованность и достоверность выводов рекомендаций подтверждается также соответствующим числом публикаций и апробацией результатов работы на конференциях различного уровня.

Научная и практическая значимость результатов и научных положений диссертации

Значимыми для теории и практики, с точки зрения оппонента, являются следующие результаты работы автора:

1. Развитие теории адгезии для склеивания древесины и раскрытие механизма физической сорбции формальдегида природными сорбентами.

2. Подтверждение возможности применения теории ползучести для описания процесса деформирования древесно-стружечных плит.

3. Математические модели процессов склеивания, включающие основные влияющие факторы, которые являются основой для оптимизации составов клеевых композиций и режимов прессования композиционных материалов.

4. Составы клеевой композиции на основе карбамидо- и фенолоформальдегидных клеев, модифицированных шунгитовыми сорбентами природного происхождения, и на основе фенолоформальдегидного клея, модифицированного пектолом.

Их применение позволит:

- повысить качество композиционных материалов за счёт снижения их токсичности и повышения физико - механических свойств;
- сократить продолжительность прессования и, как следствие, увеличить производительность труда на участке прессования;
- снизить затраты на единицу продукции.

Анализ содержания и оформления работы

Диссертация написана на высоком научно - техническом уровне, доступным языком и оформлена в соответствии с требованиями ВАК. Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения, библиографического списка, приложений. Содержание и последовательность глав логичны и достаточны для достижения целей и задач, поставленных автором для решения проблемы снижения токсичности клеёных древесных материалов.

Диссертация изложена на 272 стр. машинописного текста, состоит из введения, 7 глав, общих выводов и рекомендаций, библиографического списка, включающего 208 наименований отечественных и зарубежных источников. В приложениях на 70 страницах приведены результаты апробации и акты внедрения.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, методы их решения, научная новизна и практическая значимость работы, степень достоверности и апробация результатов, положения, выносимые на защиту.

В первой главе автором достаточно полно проведен аналитический обзор исследований в области склеивания древесных материалов и возможных способов снижения их токсичности. Выводы по данной главе логически вытекают из текста и составляют основу для постановки целей и задач научных исследований.

Во второй главе представлены теоретические предпосылки и экспериментальное обоснование снижения эмиссии формальдегида при использовании метода модификации синтетических смол природными сорбентами (шунгитами) и отходов целлюлозно-бумажного производства (пектолов).

Установлено, что модификация карбамидоформальдегидных и фенолформальдегидных смол шунгитами позволяет повысить реакционную способность клеевых составов и упрочнить адгезионные связи с уменьшением содержания свободного формальдегида. Введение в состав

фенолформальдегидных смол пектола позволяет повысить скорость отверждения и химически связать свободный формальдегид.

В третьей главе приведены характеристики использованных в работе веществ и материалов, представлены методики проведения экспериментов и обработки полученных результатов.

В четвертой главе представлены результаты экспериментальных исследований, направленных на обоснование рецептур клеевых составов на основе карбаминоформальдегидных и фенолформальдегидных смол, модифицированных шунгитами и пектолом. Определены технологические свойства модифицированных клеев.

В пятой главе представлены результаты экспериментальных исследований, направленных на изучение влияния основных технологических факторов на свойства фанеры, произведенной на модифицированных связующих. Рекомендованы технологические параметры производства фанеры с повышенными физико-механическими показателями и пониженной токсичностью.

В шестой главе представлены результаты экспериментов по оценке свойств древесно-стружечных плит, изготовленных с применением модифицированных клеевых составов. Путем обработки результатов многофакторного эксперимента обоснованы параметры режима прессования плит с повышенными эксплуатационными характеристиками.

В седьмой главе приведены результаты оценки экономической эффективности предлагаемых технических решений. Установлено, что при внедрении модифицированных смол в производство фанеры и древесных плит значительно снижаются производственные затраты, повышается товароборот, эффективно перерабатываются отходы целлюлозно-бумажной промышленности.

В заключении приведены основные результаты и рекомендации по их использованию.

В целом структура работы отражает логическую связь глав диссертации, имеет внутреннее единство, ее оформление соответствует требованиям ВАК, указанные замечания не снижают общей научной и практической значимости.

Замечания по работе

1. Диссертация содержит много материалов по анализу состояния вопроса, которые в дальнейшем не используются автором в диссертации.

2. В работе отсутствуют результаты исследований по применению в качестве модификаторов черных сланцев и алюмосиликатов, обозначенных в первой главе диссертации (гл.1, стр.28).

3. Существуют два подхода к измерению эмиссии формальдегида: первый - перфораторный, основанный на экстракции этого вещества из контрольных образцов, второй основан на оценке концентрации формальдегида в атмосфере вокруг образца. Из работы не ясно, какой метод использовали для производственных помещений и как в лаборатории смоделированы реальные условия.

4. Методики камерных испытаний предусматривают завершение тестирования через установленное время, даже если процесс выделения формальдегида не достиг стабильного состояния, в связи с этим, из текста работы не ясно, как определяли эмиссию формальдегида в готовой продукции.

5. При анализе ИК-спектров модифицированных клеев проанализировано изменение поглощения в области высоких волновых чисел. Целесообразно было бы проанализировать изменения спектров в области малых волновых чисел и сделать анализ химической структуры модифицированных клеев.

6. Из текста работы неясно, в каких пределах волновое число имеет область колебаний тройных связей.

7. На кривых ДТА по результатам исследований фенолформальдегидной смолы, модифицированной шунгитовыми сорбентами, наблюдается эндотермический пик в интервале 160...180°C (рис. 2.4). Чем объясняется его наличие?

8. Достаточно большая продолжительность отверждения клея на основе фенолформальдегидной смолы, модифицированной шунгитами, около 500 с. (табл. 4.1.). По какой методике, при какой температуре определялся этот показатель?

9. Краевой угол смачивания карбамидоформальдегидных и фенолформальдегидных клеев, модифицированных шунгитом, достаточно большой - от 43,7 до 90,3 град, в зависимости от вида смолы, количества добавляемого шунгита, размера частиц шунгита (табл. 4.6, 4.7), что негативно скажется на процессе осмоления древесных частиц при производстве древесно-стружечных плит. Какие технические способы снижения краевого угла смачивания могут быть применимы для данных клеевых составов?

10. В приведенных данных (рис. 5.13) при различном расходе клея содержание свободного формальдегида в фанере не изменяется. Чем это обосновано?

11. Отсутствуют результаты исследований механических характеристик отверждённых клеев, модифицированных шунгитами. Повышение твердости этих клеев может вызвать затупление фрез и пил.

Заключение

Диссертация Варанкиной Г.С. «Формирование низкотоксичных клеёных древесных материалов» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на достаточно высоком научном уровне.

Диссертационное исследование выполнено на актуальную тему, отличается научной новизной и практической значимостью.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации.

Опубликованные автором монография, научные статьи, авторские свидетельства и патенты соответствуют материалам, представленным в диссертации, и полностью отражают результаты теоретических и экспериментальных исследований.

В диссертации приведены научные результаты, позволяющие в соответствии с п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», квалифицировать ее как работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические разработки по совершенствованию технологии производства клееных древесных материалов. Внедрение этих разработок вносит значительный вклад в повышение экономической эффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности производства клееных древесных материалов, что, безусловно, значимо для деревоперерабатывающей отрасли.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Варанкина Галина Степановна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.21.05 – Древесное сырье, технология и оборудование деревопереработки.

Официальный оппонент:

доктор техн. наук,

заведующий кафедрой

лесозаготовительных и дерево-

перерабатывающих производств

ФГБОУ ВПО «Костромской государственный

технологический университет»

Угрюмов

Сергей Александрович

156008, г. Кострома, ул. Державинского, д. 17.

тел. 8(4942)

2)31-70-08.

Е-mail: ugr