

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Варанкиной Галины Степановны на диссертацию Осетрова Андрея Валентиновича на тему: «Формирование древесно-стружечных плит на основе модифицированной фенолоформальдегидной смолы», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.05 – Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки.

Актуальность темы диссертационной работы

Известно, что основная часть древесных плит, выпускаемых в настоящее время отечественной промышленностью, по физико-механическим характеристикам не в полной мере удовлетворяет требованиям потребителей. Прочностные характеристики, водостойкость, токсичность древесностружечных плит являются важными показателями, их величина определяет сферы применения готовой продукции. Актуальность темы диссертации обоснована насущной необходимостью производства древесных плит с высокими прочностными показателями и водостойкостью с целью расширения возможных сфер применения.

В диссертационной работе Осетрова А.В. вопросы формирования древесно-стружечных плит с повышенными физико-механическими характеристиками на основе использования модифицированной фенолоформальдегидной смолы. Описаны процессы структурообразования клеевых составов на основе фенолоформальдегидной смолы, модифицированной олигомером фуранового ряда; экспериментально оценены технологические и термодинамические свойства модифицированных клеевых составов, а также физико-механические свойства древесных плит на их основе; обоснована оптимальная рецептура модифицированных клеевых составов для достижения требуемых физико-механических показателей древесно-стружечных плит; разработана технология производства плит на модифицированном связующем и дано технико-экономическое обоснование.

В этой связи диссертация Осетрова А.В., описывающая процесс формирования древесно-стружечных плит на основе фенолоформальдегидной смолы, модифицированной олигомером фуранового ряда, включающая комплексный анализ основных свойств клеевых составов и плит на их основе, является актуальной и значимой для деревообрабатывающей промышленности.

Научная новизна диссертационного исследования

Научной новизной представленной диссертационной работы обладают теоретические закономерности повышения реакционной способности фенолоформальдегидной смолы, модифицированной олигомерами фуранового ряда; разработанные рецептуры модифицированных клеевых композиций, обеспечивающие повышение физико-механических свойств древесно-стружечных плит; математико-статистические модели процесса склеивания, позволяющие оптимизировать режимы прессования древесно-стружечных плит.

Научной новизной обладают следующие положения работы:

– теоретические закономерности повышения реакционной способности фенолоформальдегидной смолы, модифицированной олигомерами фуранового ряда, полученные с использованием современных средств научных исследований, включая спектрофотометрию, дифференциально-сканирующую калориметрию, тензометрию жидкостей, реологию полимеров (стр.61; 62; 66-73);

– обоснование рецептур модифицированных клеевых композиций, обеспечивающих повышение физико-механических свойств древесно-стружечных плит при снижении продолжительности прессования плит в горячем прессе (стр.55-65; 73-78;107-119);

– математические модели влияния основных технологических факторов на свойства композиционного материала и процесс его склеивания, анализ влияния основных технологических факторов на свойства древесно-стружечных плит (стр.87-106).

Практическая значимость диссертационного исследования

Для практики имеют значение:

- разработанные составы клеевых композиций на основе фенолоформальдегидной смолы, модифицированной фурановым олигомером, обеспечивающие повышение физико-механических свойств древесно-стружечных плит (стр.87-104);
- разработанные технологические режимы прессования древесно-стружечных плит, обеспечивающие повышение производительности работы прессового оборудования (стр.87-104; 107-119);

- разработанная технологическая последовательность производства древесно-стружечных плит на модифицированном связующем, пригодная для промышленного использования (стр.143-155).

Степень обоснованности и достоверности научных положений

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации определяется применением автором проверенных методов научных исследований: аналитического обзора, постановкой и анализом прямых экспериментов, применением современных методов статистического анализа и многофакторного планирования, использованием теоретических основ термодинамики и тензометрии жидкостей, применением экспериментально точных методов, таких как спектрофотометрия, дифференциально-сканирующая калориметрия.

Достоверность основных положений диссертации подтверждается адекватностью разработанных регрессионных моделей, сходимостью теоретических и экспериментальных результатов.

Проведена необходимая апробация работы на научно-технических конференциях и предприятиях отрасли. Результаты работы в полном объеме опубликованы в 5 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК, в 15 статьях в рецензируемых журналах и сборниках научных трудов, технические решения запатентованы.

Анализ содержания диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти разделов, заключения, библиографического списка, приложений. Работа изложена на 135 страницах основного машинописного текста, содержит 28 таблиц, 36 рисунков. Библиографический список включает 145 наименований литературных источников, в том числе 11 иностранных.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, представлена научная новизна работы и ее практическая значимость, соответствие работы паспорту научной специальности, изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первом разделе представлен литературный обзор существующих способов повышения физико-механических свойств древесно-стружечных

плит и методов модификации синтетических связующих. Обзор показал, что значимое и комплексное повышение физико-механических свойств древесных плит возможно при применении модифицированных клеевых составов, в качестве которых могут выступать олигомеры фуранового ряда, обладающие высокими адгезионными свойствами, химической стойкостью, водостойкостью, огнезащитными свойствами.

Замечания:

1. В работе проанализировано большое количество известных модификаторов фенолформальдегидной смолы. Однако выбор в качестве модификатора олигомеров фуранового ряда и, в частности, фурфурол-ацетонового мономера ФА не достаточно обоснован. Целесообразно было бы привести ряд основных критериев по которым происходил подбор модификатора.
2. Автор приводит вывод, что перспективным модификатором фенолоформальдегидных смол может являться фурфурол-ацетоновый мономер ФА (стр. 30). Однако такой модификатор стоит в 2 раза дороже по сравнению с фенолоформальдегидной смолой (стр. 28), его применение приведет к увеличению стоимости готовых плит.

Во втором разделе приведены характеристики использованных в работе материалов, оборудования и приборов, расчетных формул, изложены методики оценки технологических и термодинамических свойств клеевых составов, методы изготовления экспериментальных образцов древесно-стружечных плит и определения их физико-механических и свойств, построения и математической обработки многофакторного плана, представлены методические сетки реализации экспериментов.

Замечания:

1. При описании методики оценки свойств клеевых составов методом ИК-спектроскопии не указано, какая используется смола - в жидком или в отвержденном состоянии?
2. В методике изготовления древесно-стружечных плит не полно описан порядок приготовления связующего, очередность подачи компонентов при приготовлении клеевого состава.
3. В работе приведены ИК-спектры древесно-стружечных плит на основе различных клеевых составов. Каким образом осуществлялась подготовка плит для снятия ИК-спектров?

В третьем разделе представлены результаты экспериментальных исследований, направленных на изучение свойств модифицированных клеевых композиций и древесно-стружечных плит на их основе. Экспериментально доказано, при введении модифицирующей добавки в количестве 2...6 масс. ч. происходит повышение прочностных показателей древесностружечных плит, снижение разбухания по толщине и водопоглощения. По результатам проведенных исследований модифицированная смола обладает большей смачивающей способностью, о чем свидетельствует снижение величины поверхностного натяжения. Модифицированная смола быстрее отверждается за счет использования кислого модификатора, поэтому при использовании модифицированных клеевых составов имеется технологическая возможность уменьшения времени термопьезообработки и повышение производительности прессового оборудования.

Проанализированы процессы структурообразования клеевых составов на основе фенолоформальдегидной смолы, модифицированной олигомерами фуранового ряда, доказано изменение химической структуры макромолекул и формирование поликомплексов, представляющих собой новые надмолекулярные структуры.

Замечания:

1. При модифицировании использовались смолы разной природы (водорастворимая фенолоформальдегидная смола и фурфурол-ацетоновый мономер, нерастворимый в воде). Каким образом происходит процесс совмещения этих компонентов, достаточная ли стабильность модифицированной смолы?
2. Автором дано обоснование, за счет чего происходит повышение физико-механических свойств древесно-стружечных плит при добавлении модификатора к основной смоле в количестве до 6 масс.ч. Однако отсутствует обоснование снижения физико-механических свойств древесно-стружечных плит при добавлении большего количества модифицирующей добавки.
3. При модификации происходит снижение пластичности модифицированных смол. За счет чего это происходит? Какие можно рекомендовать способы для повышения пластичности отвержденных смол и доведения основных реологических характеристик отвержденных модифицированных клеевых композиций до уровня характеристик древесного наполнителя?

4. При оценке кинетики отверждения наблюдается снижение теплового эффекта модифицированной смолы по сравнению с исходной фенолоформальдегидной смолой? Чем это обосновано?
5. На графиках зависимости достижения 50 и 90% конверсии исследуемых смол видно, что происходит существенное снижение времени отверждения клеевых композиций при относительно невысоких температурах 100...120 °С, затем зависимость выравнивается, при рабочих температурах производства плит (150 °С и выше) изменения становятся несущественными. Поэтому утверждение, о более быстром отверждении не совсем корректные, так как быстрее смола отверждается только при низких температурах.
6. Отсутствуют сведения о жизнеспособности модифицированного клея, однако этот показатель весьма важен с точки зрения применимости этих смол в технологических процессах производства древесно-стружечных плит.

В четвертом разделе представлены результаты многофакторного планирования и поиска рациональных технологических режимов производства древесных плит на модифицированном связующем. Приведены адекватные регрессионные модели влияния основных технологических факторов на свойства древесно-стружечных плит, методом оптимизации определены рациональные технологические режимы их производства.

Замечания:

1. В данной главе обоснован выбор трех основных технологических факторов (доля модификатора в клеевом составе, расход связующего, температура прессования плит). Однако не указано, какие еще факторы влияют на технологический процесс производства плит и формирование их физико-механических свойств.
2. Толщина образцов в исследованиях составляла 16 мм. Проводились ли испытания плит иных толщин? Как при этом изменятся технологические режимы?
3. Основная часть исследований выполнена на однослойных плитах. В настоящее время однослойные плиты почти не выпускаются, поэтому целесообразнее было бы исследовать также трехслойные плиты.

В пятом разделе приведены особенности технологического процесса производства древесно-стружечных плит на основе модифицированной смолы. Представлены расчеты товарной продукции, стоимости сырья и

материалов. Рассчитаны основные технико-экономические показатели. Установлено, что предлагаемая технология позволяет повысить экономические показатели производства. Доказано, что применение модифицированной смолы позволяет повысить конкурентоспособность древесных плит, расширить сферу их эффективного использования, увеличить показатель комплексности использования древесных ресурсов.

Замечания:

1. Недостатком данной технологии является то, что модификатор в виде мономера ФА имеет стоимость выше фенолоформальдегидной смолы, что приводит к увеличению себестоимости готовой продукции. Имеются ли возможности снижения стоимости модификатора?

В целом указанные замечания по диссертационной работе не снижают общую научную и практическую ценность представленной работы.

Заключение

Диссертация Осетрова А.В. «Формирование древесно-стружечных плит на основе модифицированной фенолоформальдегидной смолы» 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 научные статьи соответствуют материалам, представленным в диссертации, и отражают результаты теоретических и экспериментальных исследований.

В диссертации приведены научные результаты, позволяющие в соответствии п. 8 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», квалифицировать ее как работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические разработки по совершенствованию технологии производства клеёных древесных материалов. Внедрение этих разработок вносит значительный вклад в повышение экономической эффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности производства древесно-стружечных материалов, что, безусловно, значимо для деревоперерабатывающей отрасли.

Работа соответствует критериям, указанным в параграфе II «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого в

новой редакции постановлением Правительства РФ 24.09.2013 г. № 842, а её автор Осетров Андрей Валентинович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.21.05 - «Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки».

Официальный оппонент:

доктор технических наук
(спец. 05.21.05 – Древесиноведение,
технология и оборудование
деревопереработки), доцент кафедры
лесопиления и сушки древесины
ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский
государственный лесотехнический
университет им. С.М. Кирова»
194021, Россия, Санкт – Петербург,
Институтский пер., д.5, корп.3, ауд.22,
кафедра лесопиления
и сушки древесины
E – mail: varagalina@yandex.ru
Тел.: 8(911) 737 42 26

Варанкина
Галина Степановна