

DOI: 10.58168/TBiEc2025_409-413

УДК 674-419.3

АНАЛИЗ СПОСОБОВ МОДИФИКАЦИИ ФАНЕРЫ
ANALYSIS OF METHODS OF MODIFICATION OF PLYWOOD

Томенко Д.К., магистр, ФГБОУ ВО Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, Воронеж, Россия. **Tomenko D.K.**, master student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia.

Аннотация: в данной статье будут описаны способы модификации фанеры, разработанные в нашей стране. Будет произведен анализ данных способов, определена их эффективность, и рентабельность. Также будет рассмотрена возможность интеграция этих методов в уже существующие производственные цепочки и общее направление исследований.

Abstract: this article will describe the methods of plywood modification developed in our country. An analysis of these methods, their efficiency and profitability will be made. The possibility of integrating these methods into existing production chains and the general direction of research will also be considered.

Ключевые слова: фанера, модификация, улучшения, прочностные показатели, формальдегид, эффективность.

Keywords: plywood, modification, improvements, strength indicators, formaldehyde, efficiency

В современном мире фанера является неотъемлемым и популярным материалом. Она используется в строительстве домов, во внутренней отделке и в мебельной промышленности. Такой широкий спектр использования связан с тем, что при создании фанеры в нее можно заложить определенные свойства в зависимости от сферы ее применения. Немаловажным фактором, который сделал фанеру такой востребованной в наше время являются ее свойства такие как: высокая прочность, стабильность формы, легкость обработки, гибкость, теплоизоляция, звукоизоляция, экологичность.

В данные момент ведутся исследования для повышения характеристик фанеры, основными из которых являются: прочность, экологичность, биостойкость, горючесть, влагопроницаемость, теплопроводность. Основная цель данных исследований установить баланс между затратами на производство модифицированной продукции и ее итоговой ценой. Далее в статье будут рассмотрены некоторые способы модификации от отечественных авторов, а также их применимость в производстве.

Первым вариантом модификации является фанера на основе модифицированного фенолформальдегидного связующего [1], предложенный Костромским государственным университетом. Данный метод основан на добавлении перекиси водорода в фенолформальдегидное связующее. Добавление данного компонента, по заявлениям авторов, снижает время отверждения связующего на 43,6%. В работе использовалась 1,0% перекись водорода. Также при добавлении данного модификатора были зафиксированы улучшения в прочностных характеристиках фанеры на сдвиг на 4,4% и прочность фанеры на изгиб на 4,8%. Данный метод вполне может использоваться в нашей промышленности так, как перекись водорода не является дорогим и дефицитным компонентом, что не повлечет значительного удорожания конечной продукции. Однако данный способ модификации является не единственным в этой области. Ещё один вариант был представлен в журнале «Лесотехнический журнал» [2]. Авторы в данной работе рассматривали способы сокращения времени отверждения ФФС путем добавления модификаторов таких как: перекись водорода, сульфат цинка хлорид магния. В ходе исследований было установлено оптимальное процентное содержание добавок, а именно 1-1,5%. В случае превышения данного показателя фиксировалось существенное ухудшение растекаемости связующего. Данный вариант модификации фанеры также вполне может использоваться в промышленности, так как не несет значительных изменений в уже существующие процессы производства.

Вторым вариантом модификации является модификация карбамидоформальдегидных клеев натуральными наполнителями [3], предложенный в серии конференций «Наука о Земле и окружающей среде». Данный метод основан на добавлении в карбамидоформальдегидную смолу лигносульфата, шунгитами, черного сланца и алюмосиликатов. Добавление данных модификаторов положительно сказалось на физико-химических показателях полученных образцов, увеличив прочность на 10-12%, а также снизило содержание свободного формальдегида на 15%. Данный метод не особо применим в отечественной промышленности так как требует значительных затрат на производство, добычу и доставку данных модификаторов. Однако данный способ модификации является не единственным в этой области. Ещё один вариант был представлен в журнале «Лесной вестник» [4]. Авторы в данной работе рассматривали возможность модификации карбамидоформальдегидных олигомеров путем внедрения в их структуру углеродных нанотрубок. В ходе исследований было зафиксировано, что внедрение данных компонентов положительно сказалось на прочности клеевого соединения при испытаниях на скалывание и растяжение. Данный вариант модификации является вполне рентабельным, так как материалы которые используют авторы применяется во многих сферах, является перспективным и инновационным.

Третьим вариантом модификации является влияние факторов технологического процесса производства на показатели фанеры на модифицированном фенолформальдегидном связующем [5], предложенным в Костромском государственным университетом. Способ модификации заключается в том, что в смолу добавляется

диметиглиоксим, а также регулируются факторы технологического процесса. В ходе проведения эксперимента авторы зафиксировали увеличение прочности на сдвиг на 25%, увеличение прочности на статическом изгибе на 30% и разбухание по толщине на 10%. Данный метод вполне может быть применим в нынешнем производстве, так как сам метод не несет значительных изменений в технологическом процессе, а модификатор, который используется в данном способе доступен на рынке и не является дефицитным. Однако данный способ модификации является не единственным в этой области. Ещё один вариант был представлен в журнале «Лесотехническом журнале» [6]. В данной работе рассматривалось влияние различных факторов на смачиваемость поверхности шпона. Это исследование позволило собрать дополнительную информацию о физико-химических свойствах поверхностей шпона. Данное исследование является важным витком в данной области исследования так-как в будущем это сможет улучшить технологию подготовки поверхности.

Четвертым вариантом модификации является обоснование выбора режима склеивания фанеры из лиственных пород древесины [7], предложенный Воронежским государственным лесотехническим университетом. Данный способ затрагивает этап формирования пакета, а именно, смещение среднего слоя на 450 мм. Также авторами затрагивались режимы прессования, производилась их корректировка под данный способ. Этот метод по заверениям авторов повышает прочность при скалывании на 46% и 44% для березовой и буковой фанеры соответственно, и на 17% для осиновой. Данный метод, является наиболее простым и экономичным, так как изменения, которые несет данный метод в технологический процесс незначительны. Однако данный способ модификации является не единственным в этой области. Ещё один вариант был представлен в журнале «Лесной вестник» [8]. В данной работе авторы рассматривали прочностные свойства фанеры с внутренним заполнением на основе отходов от форматной обрезки. В ходе исследований авторы сделали фанеру с внутренними слоями из реек, которые получают из отходов при форматной обрезке. Данные образцы при испытаниях имели пониженную прочность, однако при испытаниях на изгиб вдоль волокон показания были выше, чем у стандартных изделий. Данный метод вполне может применяться в отечественном производстве так, как в качестве сырья используются отходы производства, которые в избытке накапливаются при форматной обрезке.

Рассмотрев различные способы модификации фанеры, можно сделать вывод, что в основном все исследования направлены на повышение прочностных показателей с минимальными изменениями в уже существующих процессах производства фанеры.

Список литературы

1. Фанера и теплоизоляционные плиты на основе модифицированного фенолформальдегидного связующего. – URL: <https://www.researchgate.net/>

publication/367787811_Plywood_and_Thermal_Insulation_Boards_Based_on_the_Modified_Phenol_Formaldehyde_Binder (Дата обращения 17.04.2025).

2. Влияние модификаторов на время отверждения фенолформальдегидного связующего для прессования фанеры при низкотемпературном режиме. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-modifikatorov-na-vremya-otverzhdeniya-fenoloformaldegidnogo-svyazuyuschego-dlya-pressovaniya-fanery-pri-nizkotemperaturnom> (Дата обращения 01.04.2025).

3. Модификация карбамидоформальдегидных клеев натуральными наполнителями для производства фанеры. – URL: https://www.researchgate.net/publication/335993613_Modification_of_urea_and_phenol-formaldehyde_adhesives_by_natural_fillers_for_the_production_of_plywood (Дата обращения 22.04.2025).

4. Модификация карбамидоформальдегидных олигомеров углеродными нанотрубками. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modifikatsiya-karbamidoformaldegidnyh-oligomerov-uglerodnymi-nanotrubkami> (Дата обращения 05.05.2025).

5. Влияние факторов технологического процесса производства на показатели фанеры на модифицированном фенолформальдегидном связующем. – URL: https://www.researchgate.net/publication/350596828_THE_INFLUENCE_OF_PRODUCTION_PROCESS_FACTORS_ON_THE_INDICATORS_OF_PLYWOOD_ON_MODIFIED_PHENOL-FORMALDEHYDE_BINDER. (Дата обращения 03.05.2025).

6. Исследование смачиваемости поверхности шпона и других композиционных материалов. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-smachivaemosti-poverhnosti-shpona-i-drugih-kompozitsionnyh-materialov> (Дата обращения 17.04.2025).

7. Обоснование выбора режима склеивания фанеры из лиственных пород древесины. – URL: https://www.researchgate.net/publication/386229609_Justification_of_the_choice_of_gluing_mode_for_plywood_from_hardwoods (Дата обращения 10.05.2025).

8. Исследование прочностных свойств фанеры с внутренним заполнением на основе отходов от форматной обрезки. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-prochnostnyh-svoystv-fanery-s-vnutrennim-zapolneniem-na-osnove-othodov-ot-formatnoy-obrezki> (Дата обращения 27.04.2025).

References

1. Plywood and Thermal Insulation Boards Based on the Modified Phenol-Formaldehyde Binder. – URL: https://www.researchgate.net/publication/367787811_Plywood_and_Thermal_Insulation_Boards_Based_on_the_Modified_Phenol_Formaldehyde_Binder (Accessed 17.04.2025).

2. The influence of modifiers on the curing time of phenol-formaldehyde binder for pressing plywood at low temperatures. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-modifikatorov-na->

vremya-otverzhdeniya-fenoloformaldegidnogo-svyazuyuschego-dlya-pessovaniya-fanery-pri-nizkoterperaturnom (Accessed 01.04.2025).

3. Modification of Urea-Formaldehyde Adhesives by Natural Fillers for the Production of Plywood Available at. – URL : https://www.researchgate.net/publication/335993613_Modification_of_urea_and_phenol-formaldehyde_adhesives_by_natural_fillers_for_the_production_of_plywood (Accessed 22.04.2025).

4. Modification of urea-formaldehyde oligomers with carbon nanotubes. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modifikatsiya-karbamidoformaldegidnyh-oligomero-uglerodnymi-nanotrubkami> (Accessed 05.05.2025).

5. The Influence of Manufacturing Process Factors on the Performance of Plywood with Modified Phenol-Formaldehyde Binder Available at. – URL: https://www.researchgate.net/publication/350596828_THE_INFLUENCE_OF_PRODUCTION_PROCESS_FACTORS_ON_THE_INDICATORS_OF_PLYWOOD_ON_MODIFIED_PHENOL-FORMALDEHYDE_BINDER. (Accessed 03.05.2025).

6. Study of wettability of veneer surface and other composite materials. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-smachivaemosti-poverhnosti-shpona-i-drugih-kompozitsionnyh-materialov> (Accessed 17.04.2025).

7. Justification of the Choice of Gluing Mode for Plywood from Hardwoods. – URL: https://www.researchgate.net/publication/386229609_Justification_of_the_choice_of_gluing_mode_for_plywood_from_hardwoods (Accessed 10.05.2025).

8. A study of the strength properties of plywood with internal filling based on waste from format cutting. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-prochnostnyh-svoystv-fanery-s-vnutrennim-zapolneniem-na-osnove-othodov-ot-formatnoy-obrezki> (Accessed 27.04.2025)