

ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАННАЯ ДРЕВЕСИНА В ДИЗАЙНЕ

Шайхутдинова А.Р.¹, Пивоваров С.А.² Email: Shaikhutdinova675@scientifictext.ru

¹Шайхутдинова Айгуль Равилевна – кандидат технических наук, инженер;
²Пивоваров Сергей Александрович – студент магистратуры,
кафедра архитектуры и дизайна изделий из древесины,
Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань

Аннотация: приводится анализ литературных данных о применении термомодифицированной древесины в конструировании изделий, предназначенных для эксплуатации при атмосферных воздействиях. Даются основные сведения об отличительных свойствах термомодифицированной древесины, определяющих назначение этого материала. Приводятся этапы температурной обработки древесины по технологии ThermoWood. Даются описания альтернативных технологий обработки Platowood и LeBoisPerdure. Отмечается, что термическая обработка приводит к потемнению древесины. Перечисляются недостатки термодревесины в области механических свойств.
Ключевые слова: термомодифицированная древесина.

THERMALLY MODIFIED WOOD IN THE DESIGN

Shaikhutdinova A.R.¹, Pivovarov S.A.²

¹Shaikhutdinova Aigul Ravilevna – Candidate of Technical Sciences, Engineer;
²Pivovarov Sergey Aleksandrovich – magistracy student,
DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AND DESIGN OF WOOD PRODUCTS,
KAZAN NATIONAL RESEARCH TECHNOLOGICAL UNIVERSITY,
KAZAN

Abstract: the analysis of the literature data on the use of thermomodified wood in the design of products intended for use in atmospheric conditions is given. Basic information about the distinctive properties of thermomodified wood, which determine the purpose of this material, is given. The stages of thermal processing of wood using “ThermoWood” technology are given. Describes of alternative processing technologies “Platowood” and “LeBoisPerdure” are provided. It is noted that heat treatment leads to darkening of wood. The disadvantages of thermal wood in the field of mechanical properties are listed.
Keywords: thermally modified wood.

УДК 674.04

Тепловая обработка является одним из методов модификации древесины для улучшения таких её свойств, как стабильность геометрических размеров, водостойкость и биологическая стойкость, без использования химических веществ. В последние годы отмечается растущий спрос покупателей на изделия из древесины с повышенной стойкостью к атмосферным воздействиям и без токсичных консервантов, что способствует популярности термообработанной древесины. Термообработанная древесина используется во многих конструкционных объектах, таких как полы, сайдинг, облицовка, настил, сауны, панели для стен, окна, двери, садовая мебель. Термическая обработка, или термическая модификация, – это контролируемый пиролиз древесины, подвергаемой обработке при высоких температурах от 180 °С до 240 °С. Обработка производится в специальной газовой среде, включающей пар или азот и свободной от кислорода, чтобы избежать возгорания, либо в масле [1]. Важными параметрами процесса являются температура и газовая среда. Различные варианты тепловой обработки дают различные вызванные теплом химические изменения в древесине [2]. Основные коммерческие процессы термообработки в Европе защищены патентами, среди которых технологии ThermoWood, Platowood, Retiwood, LeBois Perdure, Oil-Heat-Treated Wood [3]. Наиболее используемым промышленным процессом термической модификации древесины в Европе является процесс ThermoWood [1, 3].

Температурная обработка древесины по технологии ThermoWood включает следующие этапы:

1. Нагревание и высушивание в бескислородной паровой среде.
2. Повышение температуры и её поддержание до получения заданных необратимых изменений в древесине.
3. Постепенное охлаждение с использованием распыления воды, выдержка и кондиционирование до полезной влажности 4–7%.

На рис. 1 представлен температурный режим обработки по технологии ThermoWood [1].

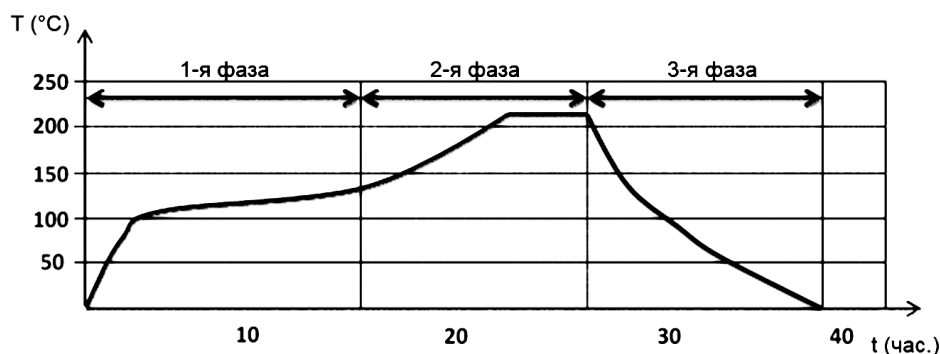


Рис. 1. Этапы получения термодревесины по технологии Thermowood [1]

В других технологиях применяются этапы модификации, отличные по уровню температуры, продолжительности воздействия, составу газовых и жидких рабочих сред. Приведем краткий обзор альтернативных технологий [3].

Процесс Platowood представляет собой двухстадийный гидротермальный процесс, выполняемый в реакторе из нержавеющей стали при относительно мягких условиях с промежуточной стадией сушки в обычной печи. Этот процесс оставляет высокое содержание целлюлозы в древесине, что имеет решающее значение для оптимизации конечных механических свойств. Процесс был разработан и используется компанией Plato в Нидерландах для производства напольных, облицовочных, настольных и необработанных пиломатериалов. В этой технологии производится пиролиз древесины в азотной атмосфере. Разработанная во Франции технология LeBoisPerdure характеризуется нагревом древесины до 230 °С в атмосфере пара, при этом пар образуется из воды, содержащейся в свежей древесине. Процесс термической обработки в присутствии масла включает нагрев древесины в растительном масле (подсолнечном, рапсовом масле). В закрытом сосуде древесина погружается в горячее масло и выдерживается при температурах между 180 и 220°С. При этом обеспечивается хорошая стойкость при приемлемом уменьшении прочности. Данная технология развита в Германии и США.

Термическая обработка всегда приводит к потемнению древесины (рис. 2), что объясняется образованием цветных продуктов распада гемицеллюлозы и экстрактивных соединений [1–3].

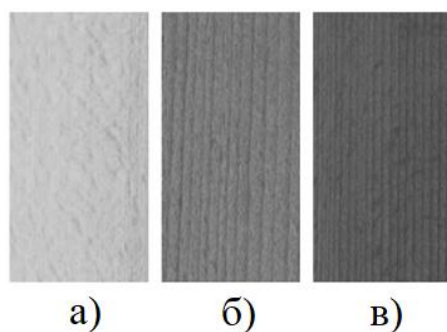


Рис. 2. Изменение окраски древесины бука с увеличением температуры обработки [3]. Необработанный образец (а) и образцы, обработанные при температуре 190°С (б) и 212°С (в)

Образование продуктов окисления приводит к появлению цвета, напоминающего древесину других пород. Появление темного цвета часто воспринимается положительно, поскольку сырье из лиственных пород умеренного климата приобретет внешний вид тропических пород древесины.

Однако, вместе с улучшенной стойкостью к биологическим факторам, стабильностью размеров, снижением гигроскопичности, термообработанная древесина также приобретает недостатки в области механических свойств [1-4]. У термодревесины снижается прочность при растяжении и изгибе, она более подвержена растрескиванию поверхности. Установлено, что устойчивость термообработанной древесины к ультрафиолетовому излучению, повреждениям насекомыми не повышается по сравнению с необработанной древесиной, что вызывает необходимость обработки поверхности изделий из термодревесины защитными покрытиями [3].

Список литературы / References

1. *Костюкевич В.М.* Термомодифицированная древесина как строительный материал // Ученые записки Петрозаводского государственного университета, 2013. № 4 (133). С. 79-83.
2. *Сафин Р.Р., Сафина А.В., Шаяхметова А.Х.* Исследование физико-механических свойств термомодифицированной древесины березы // Вестник Технологического университета, 2015. Т. 18. № 4. С. 213-217.
3. *Jirous-Rajkovic V., Mikleic J.* Heat-Treated Wood as a Substrate for Coatings, Weathering of Heat-Treated Wood, and Coating Performance on Heat-Treated Wood // Advances in Materials Science and Engineering, 2019. Article ID 8621486. 9 p.
4. *Разумов А.Е., Хузеев М.В., Ахметова Д.А., Шайхутдинова А.Р.* Экспериментальные исследования механических свойств термомодифицированной древесины // Вестник Казанского технологического университета, 2012. Т. 15. № 2. С. 31-33.