

Научная статья
УДК 674.047

ТЕРМОМОДИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ

Татьяна Сергеевна Овчинникова

Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия
prepodcoltat@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены понятия термомодификации, химический состав древесины сосны, фазы термомодификации древесины, процессы, происходящие в древесине в результате термомодифицирования. Также рассмотрены изменения структурного и химического составов древесины по итогу термомодифицирования.

Ключевые слова: термомодификация, термообработка, изменение структуры древесины

Original article

THERMOMODIFICATION OF PINE WOOD

Tatiana S. Ovchinnikova

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia
prepodcoltat@mail.ru

Abstract. This article discusses the concept of thermomodification, the chemical composition of pine wood, the phases of thermomodification of wood, the processes occurring in wood as a result of thermomodification. Changes in the structural and chemical compositions of wood as a result of thermal modification are also considered.

Keywords: Thermomodification, heat treatment, wood structure change

Древесина – высокопористый материал, имеющий специфическое волокнистое строение, что определяет особенности ее физико-механических свойств. За счет своих свойств древесина не теряет популярности в разностороннем использовании в различных отраслях народного хозяйства.

Однако она остается материалом, которому необходимо продлить срок службы различными способами. Для этого сегодня исследуется и применяется метод сохранения древесины при помощи термомодификации.

Термомодифицированной, или термически обработанной, древесиной является материал, получаемый при использовании особой технологии термического воздействия.

Самым основным плюсом технологии термомодификации является то, что изменения, возникающие в древесине, происходят без повреждения волокон. Основными структурными компонентами клетки являются целлюлоза (отвечающая за механическую прочность и эластичность тканей), лигнин (вызывает одревеснение клеточных оболочек) и гемицеллюлозы (своеобразный цементирующий состав в клеточных стенках) (табл. форма) [1].

Химический состав древесины сосны (%)

Наименование породы	Целлюлоза	Лигнин	Пентозаны	Гексозаны	Зола	Растворимые вещества	
						в эфире	в воде
Сосна	50,6	27,5	10,4	11,8	0,2	4,1	2,6

Древесина в процессе термообработки под действием высокой температуры изменяет свой цвет за счет реакций, протекающих в клетках в процессе окисления. В результате выделяются продукты, окисляющиеся в древесине, – хиноны и пиломатериал приобретает цвет, присущий ценным породам дерева, и изменяется структура древесины.

В настоящее время используется большое количество технологий термообработки древесины [2]. Данные технологии отличаются температурой, временем, средой и типом камер. В каждой технологии выделяются несколько периодов (фаз) процесса (рисунок).

Первый период – происходит сушка при высокой температуре 100–130 °С.

Во время второго периода влажность пиломатериала сокращается почти до нуля. По продолжительности данный период зависит от начальной влажности пиломатериала, породы древесины и толщины досок. Для качественной сушки нужно избежать растрескивания внутренних слоев древесины. В процессе термообработки свободная влага при возникновении разности поверхностного натяжения и давления пара выводится на поверхность.

В процессе второго периода – сушки – осуществляется непосредственно термомодификация. Термомодификация происходит в закрытых камерах, температура в них повышается на 190–250 °С, это зависит от стадии процесса и желаемого цвета обрабатываемой древесины.

Данная обработка происходит в течение нескольких часов (2–3). Пар при этом не удаляется, а используется как защитная среда термически обрабатываемого пиломатериала. На данном этапе происходят химические изменения в клетках древесины.

Третий период – это конечный этап термической обработки пиломатериала. Древесина во время третьего этапа термообработки охлаждается с обязательным контролем данного процесса.

В процессе охлаждения необходимо учитывать разницу температур окружающей среды и готового пиломатериала для сведения к минимуму риска образования внутренних трещин.

К тому же необходимо придать древесине нужную влажность для ее последующей технологической обработки.

По окончании обработки древесины ее конечная влажность должна быть на уровне 5–7 %. Период окончательной термообработки зависит как от температуры самой обработки, так и от толщины пиломатериала, и может составлять от нескольких часов до одних суток.

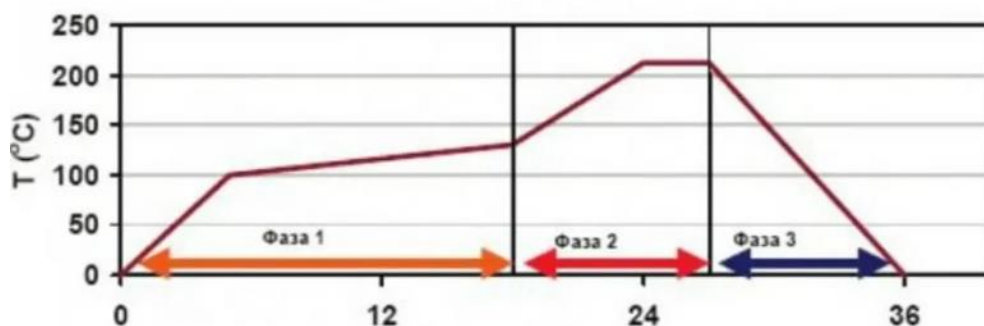


График термообработки древесины

По итогу термомодифицирования древесины возникают следующие изменения ее структурного и химического составов:

- минимизируется содержание смолы и других экстрактивных веществ;
- максимально снижается объем таких веществ, как гемицеллюлоза, пентозаны. Эти вещества в древесине отвечают за влагопоглощение, поэтому их максимальное снижение позволяет удалить среду, необходимую для распространения грибков и бактерий, что позволяет древесине приобрести необходимые для ее использования качества;
- повышение кристалличности целлюлозы и снижение ее аморфной части придает древесине большую химическую стойкость и устойчивость к влагопоглощению;
- при термообработке древесины объем лигнина повышается, что также способствует значительному улучшению влагоустойчивости и твердости древесины.

Основными достоинствами термообработанной древесины являются:

- улучшенное качество поверхностных слоев;
- способность противостоять поражению грибков, другим биологическим организмам;

- значительное продление срока эксплуатации;
- при возникновении перепадов влажности в материале не возникает усушка и коробление;
- повышение твердости древесины;
- низкая теплопроводность;
- устойчивость к воздействию высокой температуры;
- качественно лучшие противопожарные свойства;
- экологическая безопасность.

Недостатки термомодифицированной древесины:

- при последующей технологической обработке могут возникнуть сколы из-за снижения физико-механических показателей термообработанной древесины;
- малая адгезия, что приводит к плохому склеиванию при применении клеев на водной основе.

Главная особенность термодревесины состоит в том, что в результате получается экологически чистый природный материал – древесина, эстетически привлекательный и не требующий последующей обработки лакокрасочными материалами, который не подвержен формоизменчивости и может эксплуатироваться в среде повышенной влажности и переменных температур, но не рекомендуется использовать его для изготовления несущих конструкций и изделий, требующих высоких физико-механических показателей.

Список источников

1. Глебов И. Т. Лесное товароведение с основами древесиноведения : учебное пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. 95 с.
2. Сафин Р. Р., Фатхуллова Р. И. Современные технологические решения в области термомодифицирования древесины // Деревообрабатывающая промышленность. 2014. № 2. С. 32–35.