

В. М. Мельник

### СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ (МЕТОДОВ) ГЛУБОКОЙ ПРОПИТКИ ДРЕВЕСИНЫ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Глубокая пропитка — одно из звеньев общего комплекса мероприятий, направленных на повышение рационального использования древесины. Первоочередная задача в настоящее время заключается в облагораживании древесины и увеличении ее сроков службы, повышении ее физико-механических свойств и имитации под ценные породы путем глубокой пропитки ее различными красителями.

Все способы пропитки делятся на две группы: без применения устройств для создания внешнего давления (диффузионная пропитка, пропитка пастами, пропитка в ваннах и молярная пропитка) и с применением устройств для создания внешнего давления (под давлением с торца и автоклавная пропитка).

Эти способы основаны на трех физических явлениях — на капиллярном впитывании древесиной жидкости, на проникновении в древесину жидкости под действием перепада внешнего давления и на диффузии в древесину растворенных в воде веществ. Промышленные способы пропитки древесины характеризуются совместным влиянием многих физических и технологических факторов.

Глубокая пропитка древесины — весьма сложный процесс, зависящий от целого ряда определяющих факторов, которые в большинстве случаев нельзя найти аналитически. Определение каждого такого фактора в отдельности возможно, в основном, только экспериментальным путем.

Согласно составленной методике в Белорусском технологическом институте были опробованы и подвергнуты сравнению следующие методы пропитки, относящиеся к первой группе: в холодной ванне без предварительного прогрева древесины; в горячей ванне; в холодной ванне с предварительным прогревом древесины в горячей ванне; в холодной ванне с предварительным прогревом древесины в электрическом поле высокой частоты.

Результаты всех четырех методов пропитки анализировались и сравнивались между собой по количественным и качественным показателям.\*

\* В данном сравнительном исследовании различных методов пропитки древесины принимали участие студенты IV курса факультета МТД И. М. Карпиевич и В. В. Корниенко.

Для достоверности данного исследования все образцы имели одинаковые размеры  $250 \times 40 \times 25$  мм и одинаковую влажность древесины 7%. Обычно для пропитки в холодной ванне с предварительным прогревом влажность древесины рекомендуется в пределах 25—30% [1]. Однако, в некоторых случаях может потребоваться пропитка и более сухой древесины, что возможно при применении предварительного нагрева в электрическом поле токов высокой частоты.

Образцы вырезались из одинаковых брусков, длительное время находившихся в отапливаемом помещении.

Кроме этого, при сравнении двух основных методов пропитки (с предварительным прогревом) исследуемые образцы выпиливались попарно из одного и того же бруска. Это гарантировало не только одинаковую влажность, но и однородное строение древесины.

В качестве исследуемого материала выбрана древесина березы, характеризующаяся равномерным распределением сосудов и пор по всему объему материала [2].

Пропитка березовых образцов производилась в водном растворе кислотного-коричневого красителя, обеспечивающего хорошее равномерное окрашивание древесины и дающего возможность наглядно судить о глубине и равномерности пропитки. Рецепт красителя: вода 1000 г, кислотного-коричневый краситель 7 г, кальцинированная сода 1 г.

Температура раствора в горячей и холодной ванне измерялась при помощи технических термометров, температура в центре бруска при нагреве в ТВЧ — спиртовым термометром. Контрольные измерения температуры в центре брусков при пропитке осуществлялись при помощи термопар.

Время охлаждения образцов в ванне до температуры раствора, а также время прогрева центра образцов в электрическом поле высокой частоты было установлено опытным путем в отдельных исследованиях [3].

Общая продолжительность пропитки (кроме образцов с нагревом ТВЧ) — 60 мин. После пропитки все образцы снова взвешивались, после чего определялось количество поглощенного древесиной раствора в граммах на каждый грамм первоначального веса древесины и в процентах.

Для удобства сравнения и анализа все результаты приводятся в виде таблиц.

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что в холодной ванне пропитка носит лишь поверхностный характер.

Колебания величины поглощения раствора в отдельных опытах в пределах от 5,2 до 10,8% объясняются, главным образом, различной плотностью древесины. Более плотная древесина пропитывается хуже [4]. Это проявляется при всех способах пропитки (см. табл. 2—4).

Таблица 1

Результаты пропитки в холодной ванне без предварительного прогрева древесины

Вес образцов, г		Поглощение раствора		Режим пропитки		Качество пропитки красителем
до пропитки	после пропитки	г	%	°С	мин	
154,0	162,0	8,0	5,2	20	60	Поверхностное окрашивание
164,5	175,5	11,0	6,7	20	60	»
147,0	159,0	12,0	8,1	20	60	»
133,1	147,5	14,4	10,8	20	60	»
153,5	163,2	9,2	5,6	20	60	»
139,7	152,0	12,3	8,8	20	60	»
162,42	175,6	13,18	8,1	20	60	»
138,0	146,7	8,7	6,3	20	60	»

Среднее поглощение 7,45

Таблица 2

Результаты пропитки в горячей ванне

Вес образцов, г		Поглощение раствора		Режим пропитки		Качество пропитки красителем
до пропитки	после пропитки	г	%	°С	мин	
146,0	167,0	21,0	14,4	95	60	Поверхностное окрашивание
149,7	176,5	26,8	17,9	95	60	»
157,7	192,3	34,6	21,9	95	60	»
145,8	180,5	34,7	23,8	95	60	»
160,6	215,0	54,4	33,9	95	60	»
139,7	200,5	60,8	43,5	95	60	»
161,1	200,5	39,4	24,4	95	60	»
136,0	171,0	35,0	25,7	95	60	»

Среднее поглощение 25,7

Пропитка в горячей ванне происходит несколько лучше, чем в холодной. Однако, в этом случае пропитка носит в основном поверхностный характер. Только у менее плотной древесины наблюдалась более глубокая пропитка в зоне торцов.

Некоторое улучшение пропитки в горячей ванне по сравнению с холодной объясняется уменьшением вязкости жидкости, что, как известно, используется и в более совершенных методах пропитки древесины (например, в автоклавной).

Из данных, приведенных в табл. 3 и 4, видим, что предварительный прогрев древесины перед помещением ее в холодный раствор красителя в несколько раз увеличивает интенсивность и ка-

древесины при достаточном температурном перепаде давление воздуха внутри клеточных полостей сжимается. В результате между поверхностными и внутренними слоями древесины возникает значительный перепад давления.\* Созданный таким образом в древесине вакуум обуславливает засасывание пропиточной жидкости. На этом основан метод пропитки в холодной ванне с предварительным прогревом [5].

В нашем исследовании, кроме основных способов нагрева древесины перед пропиткой (в горячей жидкости или в среде насыщенного пара), предусматриваемых ГОСТом [6], применяется скоростной способ нагрева в электрическом поле высокой частоты. Исследования показывают, что нагрев в электрическом поле высокой частоты более эффективен. Основные преимущества нагрева в электрическом поле высокой частоты в данном случае заключаются в значительном ускорении процесса при одновременном улучшении качества пропитки (см. табл. 3, 4).

### В ы в о д ы

1. Пропитка в холодной ванне (см. табл. 1, 2) без предварительного прогрева древесины и пропитка только в горячей ванне не достигает практического эффекта.

2. Пропитка в холодной ванне с предварительным нагревом древесины в электрическом поле высокой частоты, по сравнению с обычным способом нагрева (в горячей жидкости или в среде насыщенного пара), имеет следующие преимущества (см. табл. 3, 4):

а) многократное ускорение процесса нагрева (в 20 и более раз; этот эффект увеличивается с увеличением толщины пропитываемых материалов);

б) возможность конвейеризации процесса пропитки;

в) улучшение качества пропитки;

г) улучшение санитарно-гигиенических условий труда в пропиточных цехах.

### Л и т е р а т у р а

[1] С. П. Серговский. Гидротермическая обработка и консервирование древесины. М., 1968. [2] В. А. Баженов. О влажности древесины в свежесрубленном состоянии. Тр. Ин-та леса, т. 4. М., 1949. [3] В. А. Бирюков, В. М. Мельник, В. В. Богомазов. Исследование процесса глубокой пропитки древесины без применения давления (Отчет по теме 70016972). Минск, 1971. [4] С. И. Ванин. Древесинное дело. М., 1949. [5] В. А. Бирюков. Процессы диэлектрического нагрева и сушки древесины. М., 1961. [6] Государственный стандарт Союза ССР. Древесина. Метод пропитки в холодной ванне с предварительным прогревом. ГОСТ 10803-69.

\* Известно, что при увеличении влажности древесины (до предела гигроскопичности) указанный перепад давления может быть еще больше за счет конденсации водяного пара внутриклеточных полостей.