

ОСЦИЛЛИРУЮЩАЯ СУШКА В ГИДРОФИЛЬНЫХ ЖИДКОСТЯХ

Н.Р. Галяветдинов, А.Р. Зиятдинова

Предложена технология вакуум-осциллирующей сушки древесины в гидрофильных жидкостях. Для этого создана сушильная установка для исследования сушки-пропитки крупномерной массивной древесины в гидрофильных жидкостях при пониженном давлении.

Ключевые слова: сушка, вакуум, древесина

The technology of vacuum drying wood oscillating in hydrophilic liquids. For this purpose, a drying facility for the study of large-sized dry-impregnation of solid wood in hydrophilic liquids under reduced pressure.

Keywords: drying, vacuum, wood

Малозэтажное деревянное домостроение – динамично развивающийся сектор отечественного стройкомплекса. С учетом принятия национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» значение рынка малоэтажного строительства в России значительно возросло. Его объемы устойчиво составляют более 30 процентов ежегодно вводимого нового жилфонда страны. Древесина была и остается традиционно приоритетным материалом для индивидуального жилищного строительства. Сегодня доля деревянных конструкций (стены, перекрытия, элементы крыши и др.), изделий (окна, двери, щиты полов и перегородок), деталей (обшивка, плинтусы, наличники и т.п.) в общей стоимости стройматериалов для частного дома составляет от 50 (при кирпичных стенах) до 90 процентов (в деревянных домах). Поэтому все малоэтажное жилищное строительство часто называют деревянным домостроением, даже если стены здания возведены из кирпича или блоков. К известным преимуществам именно деревянного дома следует добавить лишь один главный факт: его строительство почти на треть дешевле, чем строительство кирпичного дома.

В последнее время строительство деревянных домов в основном осуществляют из оцилиндрованного бревна. При использовании в качестве строительного материала клееного бруса обходится в 2 раза дороже, чем использование оцилиндрованных бревен.

Достоинством оцилиндрованного бревна является:

- ровная округлая форма, которая позволяет достичь при строительстве дома их плотного соединения;
- высокая точность изготовления срубов из оцилиндрованных бревен. Это позволяет избежать характерного для рубленых бревен чередо-

вания в обязательной последовательности комель (прилегающая к корню часть дерева) к вершине и их кропотливой подгонки друг к другу.

Традиционный способ строительства домов-срубов из оцилиндрованного бревна имеет много недостатков, к числу которых можно отнести продолжительность атмосферной сушки бревен на открытых площадях, что в свою очередь значительно ухудшает конечный результат сушки, из-за появления на бревнах продольных трещин, возникающих в результате неравномерной сушки. Также данная технология требует наличия значительных площадей для сушки бревен [1]. Учитывая качество, не надо забывать и о низкой биостойкости и огнестойкости высушенных бревен, что очень сокращает их срок службы и увеличивает риск возникновения пожаров в домах, построенных данным способом.

С целью устранения перечисленных недостатков были проведены исследования в области сушки оцилиндрованных бревен в гидрофильных жидкостях [2]. Для этого была создана сушильная установка для исследования сушки-пропитки крупномерной массивной древесины в гидрофильных жидкостях при пониженном давлении [3], схема и фото которой представлены на рис. 1 и рис. 2.

Данная установка представляет собой герметичную цилиндрическую обечайку 1 с крышкой 2.

Для передачи теплоты от теплоносителя к сушильному агенту используется масляная рубашка 3. Нагрев масла происходит в емкости 4, с помощью электронагревателей. Движение горячей органической жидкости между емкостью 4 и теплоиспользующим аппаратом 1 (вакуумная сушилка) осуществляется с помощью циркуляционного насоса 5.

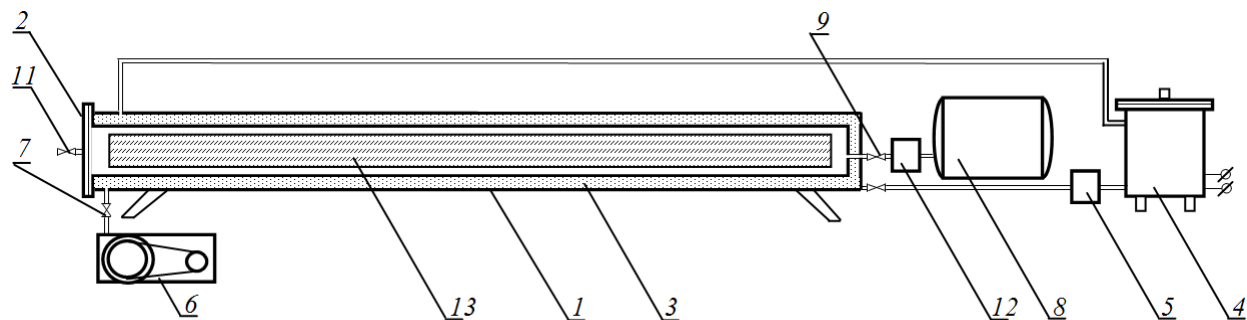


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

Внутреннее пространство корпуса 1 сообщено с вакуумным насосом 6 с помощью патрубка 7, с резервуаром для гидрофильной жидкости 8 через вентиль 9, а с атмосферой – через патрубок 11. Гидрофильная жидкость закачивается в камеру 1 при помощи насоса 12.



Рис. 2. Фото экспериментальной установки

Установка работает следующим образом. В камеру 1, укладывается оцилиндрованное бревно 13, после чего герметично закрывают крышкой 2.

При открытом вентиле 9 с помощью насоса 12 подается агент сушки (гидрофильная жидкость).

Нагретое масло с помощью насоса 5 циркулируется в масляной рубашке 3 и нагревает гидрофильную жидкость до заданной температуры. Происходит процесс нагрева древесины в камере. После завершения процесса нагрева, гидрофильная жидкость из камеры с помощью насоса сливается в резервуар. Далее начинается стадия вакуумирования. Для этого включают вакуум насос.

Цикл прогрев-вакуумирование повторяются несколько раз, до достижения заданной конечной влажности древесины.

В качестве материалов для экспериментальных исследований совмещенной сушки-пропитки были взяты образцы различных пород древесины (сосна, ель, пихта), диаметром 180, длиной 3000 мм. Сушильный процесс проводился при температуре 80 °С, при вакуумировании остаточное давление составляло 20 кПа.

По полученным результатам экспериментальных исследований предложенного вакуум осциллирующей сушки древесины в гидрофильных жидкостях были построены зависимости, для различных образцов, при одинаковых исходных параметрах системы (рис. 3 и рис. 4).

Из представленных зависимостей видно, что при сушке древесины при постоянной температуре в камере, продолжительность процесса выше, чем осциллирующим способом. Анализ кривых показывает, что в начале процесса происходит интенсивное испарение влаги из материала.

Полученные результаты научной обработки экспериментальных данных по опытно-исследовательским процессам осциллирующей сушки в гидрофобных жидкостях при пониженном давлении позволяют расширить границы эксперимента для дальнейшего его изучения и определить рациональные режимные параметры данного способа.

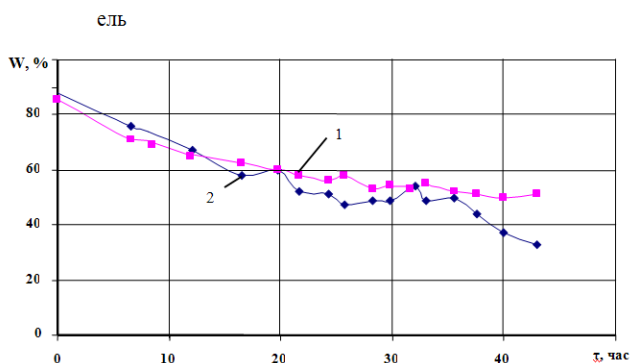
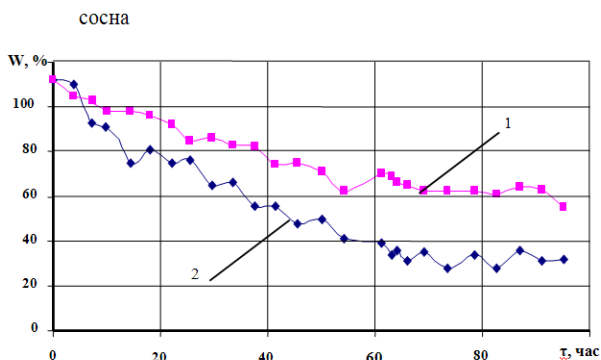


Рис. 3. Кинетические кривые сушки древесины: 1 – сушка при постоянной температуре; 2 – осциллирующий способ сушки

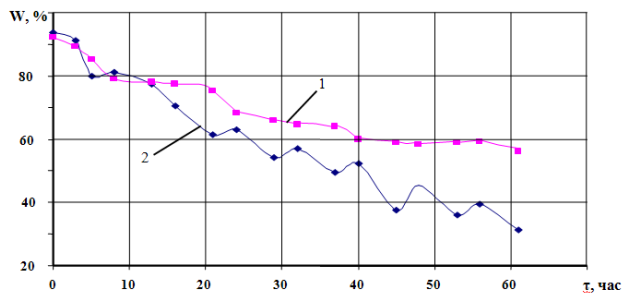


Рис.4. Кинетические кривые сушки древесины пихты: 1 – сушка при постоянной температуре; 2 – осциллирующий способ сушки

Список литературы

1. Лыков М.В. Теория сушки: учеб. пособие. М.: Наука, 1968. 472 с.
2. Протодьяконов И.О., Марцулевич Н.А. Явления переноса в процессах химической технологии: учеб. пособие. М.: Химия, 1981. 264 с.
3. Сафин Р.Р. Исследование конвективной сушки пиломатериалов при стационарном пониженном давлении / Р.Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин, Р.Г. Сафин, Е.К. Воронин // Труды IV Международного симпозиума «Строение, свойства и качество древесины», 2004. С. 523 – 526.