

2. Подогрев раствора до 40 °С является более эффективным мероприятием по сравнению с увеличением кратности обработки. Так, первая обработка подогретым раствором обеспечила величину удержания в 1,3 раза большую, чем при 3-кратном нанесении раствора этого же препарата комнатной температуры.

3. Повторная обработка подогретым раствором не улучшила результат, вероятно, в силу более интенсивно протекающих процессов испарения, а, следовательно, более сильного выпадения солей препарата на поверхности древесины, что препятствовало его заглоблению. Поэтому подогретые растворы следует внедрять в древесину способами «мокрый по мокрому», например вымачиванием.

4. Ни один из примененных приемов не позволил достичь контрольных цифр. Рекомендуемое производителем удержание препарата Сенежогнебио, необходимое для перевода обработанной древесины во II группу возгораемости, составляет 300 г/м². В экспериментах максимальное удержание для этого препарата составило 43,2 г/м².

5. Для обеспечения огнебиозащитного действия препаратов способы поверхностного нанесения применять нецелесообразно.

УДК 647.047

Асп. М.С. Петров
Рук. Е.Е. Шишкина
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ КОНВЕКТИВНОЙ СУШКИ ЛИСТВЕННИЧНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Сушка пиломатериалов для всей деревообработки является основополагающим процессом. С одной стороны, она в значительной степени определяет качество продукции из древесины, с другой стороны, затраты на сушку могут составлять до 30 % стоимости сухих пиломатериалов.

Удаление влаги из древесины в процессе сушки представляет собой достаточно сложный физико-химический процесс, сопровождающийся тепло- и массообменом, изменением размеров и формы сортиментов древесины, а также всего комплекса параметров, определяющих её качество.

Определяющим звеном при этом является технология сушки, развитие которой в настоящее время идёт по двум направлениям:

1. Совершенствование режимов сушки на основе современных методов компьютерного моделирования и оптимизации процессов.
2. Совершенствование оборудования для сушки.

Применяемая в отечественной практике сушки система трёхступенчатых режимов далека от совершенства и требует существенной корректировки. Особо важным это становится в связи с постоянно повышающимися требованиями к качеству продукции.

Поэтому одним из возможных направлений совершенствования технологии сушки является применение таких режимов сушки, которые с одной стороны, были бы лишены недостатков существующих режимов, а с другой стороны, могли быть сравнительно просто реализованы с помощью современных технических средств автоматизированного управления лесосушильными камерами.

Разработка системы режимов сушки в СССР шла в несколько этапов. В настоящее время для сушки древесины лиственницы применяются режимы, регламентированные руководящими техническими материалами по технологии камерной сушки 1985 г. издания (РТМ – 85) [1], которые в дальнейшем мы будем называть нормативными. Эти режимы предусматривают трехступенчатое изменение параметров сушильного агента в зависимости от влажности древесины. Переходная влажность установлена на уровне 35 и 25 %.

Учитывая особенности сушки лиственничных пиломатериалов, для них предусмотрены только нормальные и форсированные режимы низкотемпературного процесса.

Нами был проведен анализ пригодности нормативных режимов для сушки лиственничных пиломатериалов (на примере сечения доски 40x150 мм) путем моделирования.

Для моделирования процесса сушки применялась специальная программа в ВС Mathcad – 14 [2].

В ходе решения задачи определялись:

- средняя влажность древесины в сохнувшем сорimente;
- продолжительность сушки до заданной средней конечной влажности;
- перепад влажности по толщине доски (по методике РТМ-85);
- среднеквадратическое отклонение средней влажности древесины в штабеле.

Полученные в результате вычислений распределения влажности по сечению высушиваемого материала являются исходными данными для определения влажностных напряжений в любой, интересующий нас момент времени в процессе сушки.

При проведении исследований также была использована специальная программа в среде Mathcad – 14, предназначенная для определения величины напряжений в функции времени.

На основании проведённых исследований сделаны следующие выводы:

1. В период развития сушильной техники режимы сушки претерпели существенные изменения в сторону интенсификации процесса, которая

достигается путем занижения равновесной влажности, что приводит к значительному перепаду влажности по сечению материала и, как следствие, развитию внутренних напряжений, превышающих предел прочности материала. Необходимо более плавно изменять параметры среды, т. е. ввести в режим дополнительные ступени в период испарения связанной влаги.

2. По мнению предыдущих исследователей, применяемая структура режимов не является оптимальной с точки зрения качества высушиваемого материала. Более эффективной является структура режимов, при которой изменение степени насыщенности среды происходит при постоянной температуре по сухому термометру.

3. Компьютерное моделирование процесса сушки пиломатериалов лиственницы рекомендованными нормативными режимами показало, что:

– Нормативные режимы без применения корректирующих качественные показатели процедур (ВТО) не могут обеспечить качество сушки выше III категории по распределению влажности по толщине доски в конце сушки.

– Возникающие при сушке внутренние напряжения в пиломатериалах зачастую превышают допускаемые, что может привести к нарушению целостности материала.

– Применение влаготеплообработок снижает внутренние напряжения, но для полного выявления влияния ВТО на качество сушки лиственничных пиломатериалов требуется проведение дополнительных исследований.

– Для коррекции существующих режимов в сторону повышения качественных показателей и адаптации их к современным автоматическим регуляторам процесса сушки необходимо провести оптимизацию параметров режима с учетом требуемой категории качества высушиваемого материала.

4. Перспективным представляется направление, связанное с оптимизацией бесступенчатых режимов сушки с целью получения необходимого качества сушки при её приемлемой продолжительности без применения влаготеплообработок, кондиционирующей обработки.

Библиографический список

1. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки древесины. Архангельск: ЦНИИМОД, 1985. 143 с.

2. Гороховский А.Г. Оптимизация режимов сушки пиломатериалов / А.Г. Гороховский, Е.Е. Шишкина, А.А. Гороховский // Вестник Марийского государственного технического университета: Лес. Экология. Природопользование. 2011. № 1. С. 52 – 58.