

## К вопросу механического обезвоживания древесного сырья

В. И. Марков<sup>1</sup>

*Петрозаводский государственный университет*

### АННОТАЦИЯ

Приводится описание перспективных методов механического обезвоживания древесины.

**Ключевые слова:** обезвоживание древесины, центробежные силы, избыточное давление.

### SUMMARY

The long-range methods of mechanical dehydration of wood is considered.

**Keywords:** *dehydration of wood, centrifugal force, gage pressure.*

При решении проблемы комплексного использования древесного сырья на нижних складах леспромхозов, лесоперевалочных базах, рейдах приплава встает вопрос о снижении первоначальной влажности и сохранения качества древесины, утилизации древесной коры. Наибольшие трудности возникают при первичной обработке древесины, доставляемой лесосплавом, лиственной древесины с повышенной влажностью.

Ознакомление с современными теоретическими и экспериментальными исследованиями формирования трещин в древесине при ее термообработке позволяет выбрать новое направление положительного решения поставленной задачи.

Известные термические способы сушки древесного сырья (конвективная, контактная, ротационно-конвективная) не всегда целесообразно применять при обезвоживании древесины и древесной коры в условиях предприятий лесного комплекса, занимающихся первичной обработкой древесины. Это связано с повышенным удельным расходом энергии, сложным оборудованием, длительностью технологического процесса, невысоким качеством продукции.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования доказали возможность обезвоживания древесины и коры под действием центробежных сил и путем переменного избыточного давления. В этом случае удаление влаги из древесины и коры происходит в жидкой фазе до предела гигроскопичности под действием градиента давления за короткий промежуток времени (10–30 минут, в зависимости от размеров и начальной влажности заготовок).

Важной особенностью разрабатываемых установок, работающих по принципу механического обезвоживания древесины, является возможность их использования для пропитки изделий из древесины. В этом случае, за счет центробежных сил и переменного избыточного давления, в капиллярно-пористую структуру предварительно обезвоженных изделий вводится пропиточный состав со связующими компонентами, улучшающий физико-механические свойства древесины.

На стадиях дальнейшей переработки ответственным этапом процесса изготовления изделий из древесины является их бездефектная сушка. Сложный профиль изделий, высокая начальная влажность, различная толщина стенок и направление волокон затрудняют качественную сушку. Конвективный метод сушки сопряжен с большой продолжительностью во времени. Возможности интенсификации конвективно-теплого (камерного) способа сушки изделий из древесины ограничены, во-первых, внутренними напряжениями и, во-вторых, снижением прочности древесины от температурных воздействий.

Проведенные исследования показывают, что элементами подготовки изделий из древесины к термосушке могут являться следующие направления, способствующие качественной сушке:

1. Релаксация упругого потенциала нагруженной внутренними напряжениями древесины, которая достигается за счет перевода ее в более пластическое состояние путем увлажнения хрупких участков повышенной температуры.
2. Создание протяженных упругих полей сжатия может быть реализовано при центробежном и ротационном способе обезвоживания, а также при пневматическом способе.
3. Пропитка древесины веществами, способствующими уменьшению усушки древесины, то есть силовых факторов роста трещин и увеличению характеристик трещиностойкости древесины.

В процессе заполнения структуры древесины пропитывающей жидкостью в баро-гидравлическом поле следует различать следующие режимы пропитки, вызванные особенностями капиллярно-пористой структуры:

- фильтрационный, для пористой составляющей структуры древесины;
- капиллярный, под действием капиллярных сил и избыточного давления при условии абсолютной жесткости стенок капилляров;
- гидроупругий, при избыточном давлении в капилляре с поперечной упругостью стенок.

При этом теоретическую модель лиственной древесины необходимо представлять, как систему продольных и поперечных капилляров переменного

<sup>1</sup> Автор – доцент кафедры промышленного транспорта и геодезии.

сечения с жесткими (при  $W_d < 30\%$ ) и с поперечно-упругими стенками (при  $W_d > 30\%$ ).

Экспериментальное и теоретическое изучение процессов, протекающих в древесине в период обработки ее в термо-баро-электромагнитном поле, а также последующей конвективной сушки, показало, что предварительная обработка оказывает благоприятное влияние на качество древесины после сушки, в частности, заметно возрастает ее трещиностойкость.

Сущность метода состоит в следующем. Находясь в термо-баро-электромагнитном поле, изделия из древесины размягчаются. С повышением температуры и влажности повышается деформативность древесины. Под действием избыточного давления в 3–5 МПа происходит разрыв перфораций и заполняется капиллярно-пористая структура древесины связующими компонентами, содержащимися в электропроводящей жидкости, в результате этого уменьшается неоднородность структуры древесины. После извлечения изделий из автоклава в древесине происходит перенос влаги из центральной зоны на периферию под действием внутреннего избыточного давления. При

этом высокая пластичность обработанной древесины предотвращает образование больших внутренних напряжений. Связующие компоненты препятствуют усушке. Становится возможным проведение интенсивной конвективной сушки.

После обработки древесного сырья в силовом поле улучшаются его физико-механические свойства: возрастает торцевая твердость заготовок, увеличивается предел прочности при статистическом изгибе. Наибольшая эффективность баро-гидравлического способа предварительной обработки заготовок из березовой древесины достигается при начальной влажности ее  $W_n = 40\text{--}60\%$ . При влажности древесины в начальный период  $W_n > 60\%$  рекомендуется обезвоживание и пропитка в центробежном поле.

В результате применения предлагаемого способа обработки изделий из древесины в промышленных условиях брак при сушке изделий снизился с 40 % до 10 %.