

При этом в качестве нагревательных элементов используются плиты специальной конструкции (рис.), представляющие собой две перфорированные металлические пластины с установленными между ними змеевиковыми нагревателями. В качестве змеевикового нагревателя используются электронагревательные элементы, обеспечивающие минимальную инерционность процесса.

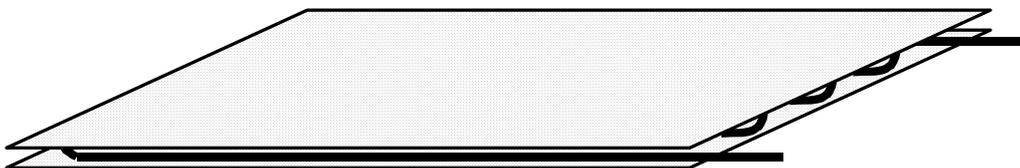


Рисунок – Нагревательный элемент

Физическую картину исследуемого способа сушки древесины можно представить в следующем виде. Процесс сушки начинается с прогрева высушиваемой древесины путем включения в работу нагревательных элементов. Процесс осуществляется при атмосферном давлении среды с целью снижения влажности поверхностных слоев материала, что особенно важно в зимний период времени.

### Библиографический список

1. Сафин Р.Р. Исследование конвективной сушки пиломатериалов при стационарном пониженном давлении / Р.Р.Сафин, Р.Р. Хасаншин, Р.Г.Сафин, А.С.Торопов // ММТТ-17: Международ. науч.конф. - Кострома, 2004. - С.101-104.

**Ветошкин Ю.И., Газеев М.В., Старикова Н.А.**  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ**

### *THE PERFECTION OF WOOD GLUING TECHNOLOGY*

Склеивание является основной операцией, обеспечивающей процесс изготовления изделий и деталей из древесины любых размеров, форм и сечений. Технологический процесс изготовления клееных изделий из древесины включает в себя процесс сборки отдельных реек (ламелей), что позволяет добиться не только разнообразия форм изделия, подобрать необходимые по текстуре ламели (что необходимо в изготовлении мебели), но и существенно повысить прочность готового изделия. С момента появления первых изделий, склеенных из древесины на клей прошло много лет. Технология и материалы для склеивания претерпели существенные изменения в сторону их улучшения, усовершенствования.

До начала XX века промышленное значение клеев и склеивания было невелико. В столярно-мебельном производстве использовались в основном клеи животного и растительного происхождения. Сегодня химическая промышленность выпускает большой

ассортимент синтетических смол для самых различных целей. Среди всего многообразия синтетических клеев большее распространение получили клеи на основе поливинилацетатной дисперсии (ПВА-дисперсии), они являются наиболее приемлемым, экологически чистым связующим для многих деталей мебели и столярно-строительных изделий.

Рассматривая процесс склеивания древесины можно выделить температуру, как важный фактор, влияющую на продолжительность процесса склеивания. Увеличение температуры от комнатной хотя бы на 10°C ведет к увеличению скорости отверждения клеев и, как результат, сокращению времени склеивания.

В связи с организацией поточного производства, а также расширением областей применения клееных конструкций, совершенствуются и развиваются процессы склеивания, разрабатываются новые методы ускоренного отверждения клеев. Известно, что ускоренное склеивание, которое достигается при аккумулировании тепла, использовании контактного, конвективного, инфракрасного или высокочастотного нагрева, способствует резкому сокращению продолжительности склеивания рациональному использованию технологического оборудования, сокращению производственных площадей, что открывает возможности для повышения уровня механизации и автоматизации промышленного производства клееных конструкций и изделий. Поэтому ускоренное склеивание можно считать одним из перспективных способов соединения материалов [1].

Современные синтетические клеи допускают увеличение температуры до 200-250°C. Однако клеи на основе ПВА-дисперсии обладают теплостойкость до 40-60°C, и чтобы выбрать оптимальный метод интенсификации процесса склеивания таких клеев, необходимо знать каким образом осуществляется их отверждение.

Клеи на основе ПВА-дисперсии являются полимеризационными и отверждение происходит в результате реакции полимеризации за счет удаления воды и увеличения роста цепей макромолекул, т.е. в реакции их отверждения участвует вода и воздух [2]. Можно предположить, что отрицательные аэроионы могут оказать положительное воздействие на процесс отверждения клеев на основе ПВА-дисперсии и как результат ускорение операции прессования и сокращение времени на изготовление продукции.

Для подтверждения предложенной гипотезы был проведен эксперимент. Основная цель которого сокращение времени цикла склеивания массивной древесины под воздействием отрицательных аэроионов.

Эксперимент основывался на сравнении двух групп образцов. Одна группа склеивалась при естественных условиях. Вторая подвергалась на стадии открытой выдержки клея воздействию отрицательных аэроионов, при этом сокращалось время открытой выдержки и время прессования. В ходе эксперимента применялся клей на основе ПВА-дисперсии марки FOLCO – LIT D3 TC. Сравнение образцов осуществлялось по воспринимаемой ими разрушающей нагрузке на скалывание вдоль клевого шва по ГОСТ 15613.1 – 84.

Испытания образцов на соответствие группам нагрузок D3 DIN EN 205 проводились для 3 серий склеиваний: первоначально испытывалась серия образцов после влагообработки по D3 (мокрые образцы), затем серия образцов, также подвергавшихся влагообработке но после этого выдержанные при комнатной температуре в течение заданного времени и для более точных результатов проверки клевого шва контрольные

сухие образцы. Влагообработка проводилась для исключения влияния древесины на клеевой шов при скалывании.

Результаты полученных значений пределов прочности по каждой серии экспериментов по 7 опытам приведены на рисунке. В опыте 1 естественные условия склеивания, в остальных опытах применялось воздействие отрицательными аэроионами (разница между опытами во времени открытой выдержки и прессовании).

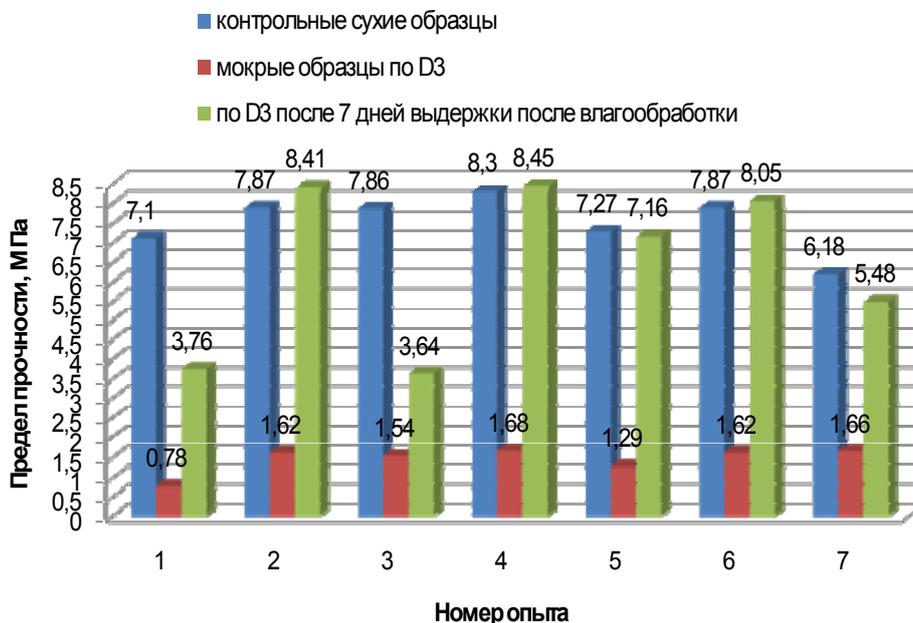


Рисунок – Результаты испытания образцов на скалывание вдоль клеевого шва

По результатам проведенных опытов был сделан вывод: гипотеза о положительном влиянии отрицательных аэроионов воздуха на склеивание находит свое подтверждение.

При сравнении опытов №2, 4, 5, 6 с опытом №1 (естественное склеивание) заметно увеличение предела прочности при скалывании вдоль клеевого шва как на сухих контрольных образцах, так и существенное увеличение воспринимаемой нагрузки образцов, подвергаемых влагообработке по группе нагрузок D3 DIN EN 205.

Отрицательно заряженные ионы воздуха сокращают время отверждения клеев на основе ПВА-дисперсии, увеличивают твердость клеевого шва по сравнению со склеиванием в естественных условиях. Можно предположить, что отрицательные аэроионы обеспечивают электродиффузионное взаимодействие клея с древесиной.

Необходимо дальнейшее проведение исследований для изучения механизма образования клеевых соединений под воздействием отрицательных аэроионов, отработка рациональных режимов склеивания, в которой сочетаются преимущества холодного прессования и высокая производительность, а также дальнейшее совершенствование, и внедрение ее в производство.

## Библиографический список

1. Иванов Ю.М., Лепарский Л.О. и др. Прочность и напряжения клеевых соединений древесины. М. «Лесная промышленность», 1973 г., 160 с.
2. Волынский В.Н. Технология клеевых материалов: Учебное пособие для вузов (2-е изд.). Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2003., 280 с.