

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СКЛЕИВАНИЯ МАССИВНОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Основной вопрос, возникающий при рассмотрении процесса склеивания массивной древесины, это его интенсификация (или сокращение цикла склеивания), которая предполагает повышение производительности клеильного оборудования, снижения трудозатрат, сокращения потребных площадей, что в конечном итоге приводит к снижению себестоимости изготовленной продукции.

Рассматривая способы склеивания древесины, необходимо учитывать факторы, влияющие на формирование клеевого соединения древесины (рис. 1).



Рис. 1. Факторы, влияющие на формирование клеевых соединений древесины

Интенсификация склеивания древесины актуальна, так как позволяет сократить производственный цикл изготовления изделий. Существующая классификация способов ускорения процесса склеивания древесины представлена на схеме (рис. 2).

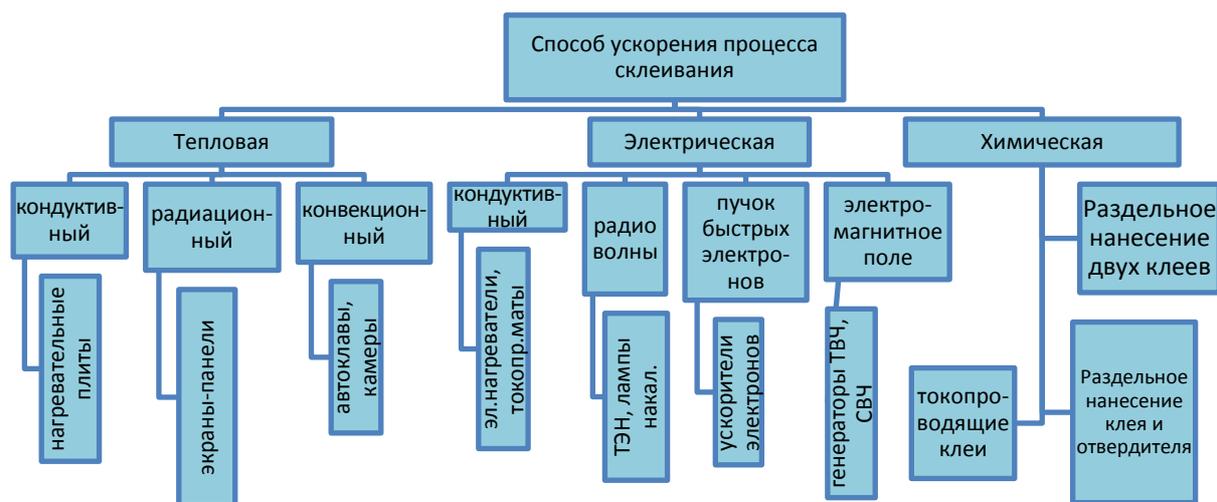


Рис. 2. Классификация способов ускорения процесса склеивания

Классификация учитывает вид используемой энергии, способ подвода энергии к объекту, а также вид применяемых средств подвода энергии к объекту [1–7].

Например, применение поливинилацетатных и поливинилацетатно-карбамидных клеев, имеющих улучшенные технологические параметры при нанесении пневмораспылением приводит к повышению производительности и сокращению производственного цикла. Введение в состав ПВА дисперсии ортофосфорной кислоты так же способствует интенсификации процесса. [1]

Для ускорения процесса склеивания массивной древесины в 2–8 раз применяют нагрев, который может осуществляться кондуктивным и радиационным способами или токами высокой частоты (ТВЧ).

Кондуктивный нагрев осуществляют от плит или других прессующих приспособлений, обогреваемых паром или электричеством [2]. Процесс склеивания пакетов шпона при кондуктивном нагреве по сравнению с холодным склеиванием ускоряется в 4–15 раз.

Радиационный способ нагревания основан на поглощении телом инфракрасных (ИК) лучей, излучаемых нагретым телом. Главной причиной нагрева материала в поле ТВЧ является различного рода поляризация молекул диэлектрика – дипольная, структурная, ионная и тому подобная, обусловленная их поворотом. Но необходимо согласование мощности, которую может поглотить склеиваемый материал, с мощностью, подводимой к электродам. Если этого добиться не удастся, КПД контура генератора резко снижается, что ухудшает экономический эффект применения ТВЧ для ускорения процесса склеивания [3]. Применение ТВЧ дает высокую интенсификацию склеивания, но применяемое оборудование является дорогостоящим и сложным в обслуживании, что ограничивает его применение.

Известен аэроионизационный способ ускорения пленкообразования лакокрасочных покрытий на древесине и результаты его применения для интенсификации склеивания древесины клеями на основе ПВА дисперсии. Склеивание древесины осуществляется под воздействием электромагнитного поля и отрицательно заряженных ионов [7].

Сравнительный анализ способов склеивания древесины приведен в таблице [1–7].

## Способы склеивания древесины

Способ склеивания	Энергозатраты, кВт ч	Индивидуальные особенности способа	Полезный эффект	Применяемое оборудование
Высокочастотный нагрев	Высокие	Нагрев осуществляется за счет воздействия токами высокой частоты	Сокращение времени склеивания	Генератор ТВЧ с частотой от 5–15 МГц
Конвективный нагрев	Высокие	Тепло переносится к поверхности склеиваемой заготовки струями газа или жидкости	Сокращение времени склеивания	Обогреваемая камера
Инфракрасный нагрев	Средние	За счет преобразования энергии теплового движения молекул нагревателя в энергию излучения (диапазон волн 0,75–750 мкм)	Сокращение времени склеивания	Ламповый электронагреватель
Ультразвуковой нагрев	Средние	За счет трения на границе раздела «клей-материал» при вибрации с частотой 20000 Гц	Сокращение времени склеивания	Ультразвуковая установка
Токами промышленной частоты	Высокие	Пропускание токов промышленной частоты непосредственно через клеевой шов (требует добавления в состав клея токопроводящего состава)	Сокращение времени склеивания	Токопроводящие прокладки
Нагрев в жидкой среде	Высокие	Циркуляция горячего антисептика по каналам изделий или выдержкой в ванне	Сокращение времени склеивания	Нагревательный элемент
Склеивание в магнитном поле	Низкие	Склеивание древесины осуществляется под воздействием магнитного поля	Повышение качества клеевого шва	Магнитная установка
Склеивание с применением аэроионизации	Низкие	Склеивание древесины осуществляется под воздействием электромагнитного поля и отрицательно заряженных ионов	Сокр. времени склеивания, повыш. качества кл. шва	Ионизатор

Как видно из анализа все способы интенсификации предполагают затраты энергии. В настоящее время, когда правительством РФ поставлены задачи сокращения энергозатрат и уменьшения вредных воздействий на окружающую среду, предприятиям необходимо подбирать более простые в эксплуатации, экономичные, высокопроизводительные способы для производства. Способ ускорения процесса склеивания с применением аэроионизации имеет вполне весомые причины для дальнейшего исследования и отработки режимных параметров для внедрения.

## *Библиографический список*

1. Артамонов Б. И., Сирота И. И. О склеивании шиповых соединений // *Деревообрабатывающая промышленность*. – 1980. – № 9. – С. 12–13.
2. Бобиков П. Д., *Изготовление художественной мебели*. – М. : Высшая школа, 1978. – 256 с.
3. Ускорение процесса склеивания: [сайт] – М., 2015. – URL: <http://industrial-wood.ru> (дата обращения: 14.01.2021).
4. Интенсификация процесса склеивания древесины холодным способом / А. Р. Бирман, Ю. И. Цой, В. А. Соколова, В. Г. Лукин, С. А. Войнаш. Дата публикации: 2017. – Изд-во: БГТУ – URL: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/21257> (дата обращения: 14.01.2021).
5. Патентный поиск. Поиск патентов и изобретений РФ и СССР: реестр интеллектуальной собственности: [сайт] – М., 2012. – URL: [https://findpatent.ru/img\\_show/6102209.html](https://findpatent.ru/img_show/6102209.html) (дата обращения 13.01.2021).
6. Патентный поиск. Поиск патентов и изобретений РФ и СССР: реестр интеллектуальной собственности. [сайт] – М., 2012. – URL: <https://findpatent.ru/patent/245/2454444.html> (дата обращения 13.01.2021).
7. Ветошкин Ю. И., Газеев М. В., Старикова Н. А. Совершенствование технологии склеивания древесины // *Международный евразийский симпозиум «Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века»* – URL: <http://symposium.forest.ru/archives.php?en=0&page=M07> (дата обращения: 13.01.2021).