



Сибирский государственный
университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ LARIX SIBIRICA

Модификация древесины

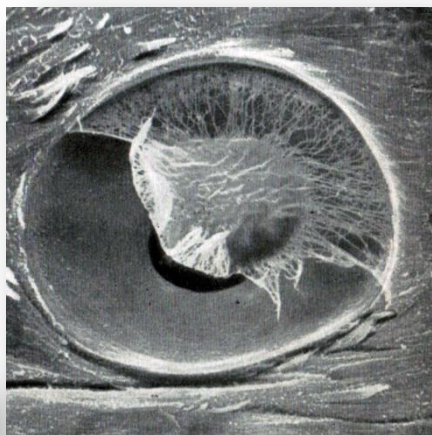


Большинство технологий модификации древесины основаны на глубоком или даже сквозном пропитывании древесины различными жидкостями.

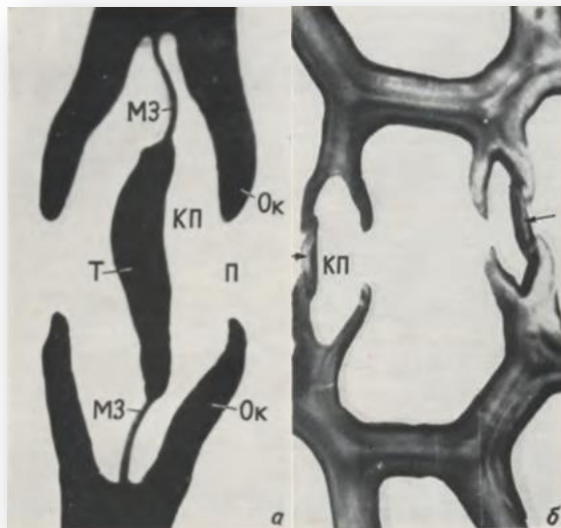


Проницаемость древесины

Проницаемость древесины является главным условием реализации технологии направленной модификации основанных на пропитки древесины



В возрасте технической спелости у лиственницы сибирской как и у других хвойных пород практически весь объем ствола занимает ядровая древесина, имеющая низкую проницаемость для жидкостей и газов



а - пора в открытом положении; б - поры в закрытом положении; П - порус;
Ок - окаймление поры; КЛ - камера поры; Т - торус; МЗ - маргинальная зона
Окаймленные поры трахеид древесины

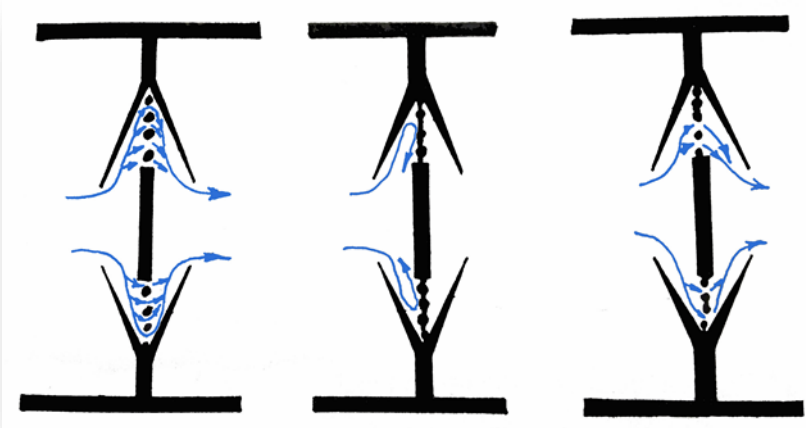


Схема продвижения фронта пропитки:

- 1 мембрана свободно пропускает жидкость;
- 2 инкрустирована экстрактивными веществами и не пропускает жидкость;
- 3 восстановление проницаемости после воздействия переменным давлением

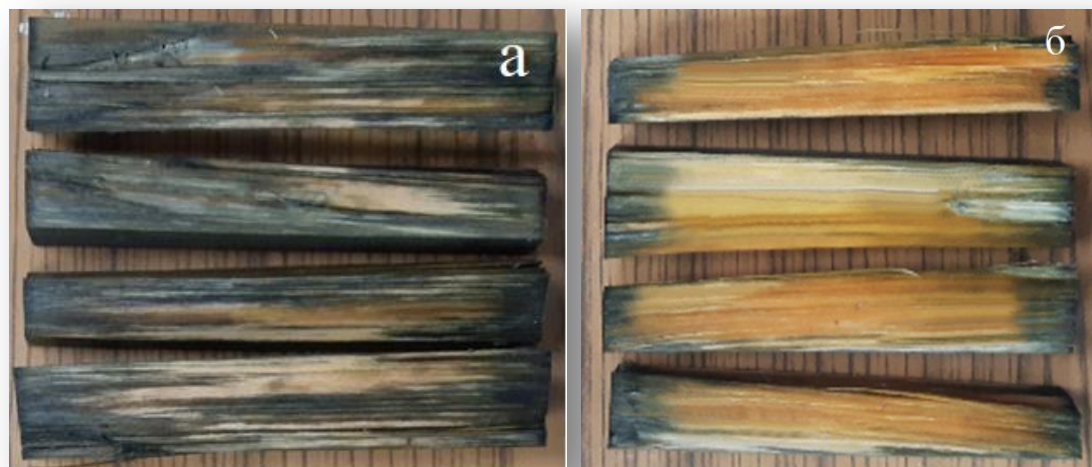


Повышение проницаемости древесины лиственницы для жидкостей и газов за счет воздействия СВЧ



Образцы древесины обработанные СВЧ и пропитанных с закрытыми торцами:
а – радиальное направление, б – тангенциальное направление

СВЧ обработка древесины лиственницы позволяет обеспечить сквозное проникновение раствора вдоль волокон и увеличение глубины пропитки в поперечном направлении до 2,3 раза, а поглощения более чем в 2,6 раза



Образцы древесины после пропитывания без гидроизоляции торцов:
а – обработанные СВЧ; б – необработанные СВЧ (контроль).



Влияние СВЧ обработки на механические свойства древесины лиственницы

- Повышение проницаемости древесины при воздействии СВЧ объясняется в первую очередь нагревом и испарением содержащейся в ней воды, вследствие чего возникает парогазовое давление, происходит частичное разрушающее клеточных стенок анатомических элементов. Это приводит к снижению прочности древесины.
- Для исследования влияния СВЧ на механические свойства древесины *Larix sibirica*, из ядровой древесины лиственницы были изготовлены 250 образцов. Средняя влажность древесины составляла 53%. Перед изготовлением древесина проходила обработку СВЧ в микроволновой камере при частоте 2,45 ГГц и удельной мощности 7500 кВт/м³, продолжительность обработки составляла 270 сек.
- Механические испытания древесины производились по стандартным методикам с использованием универсальной испытательной машины Р-5. Влажность образцов в момент испытания составляла более 30 %. Полученные результаты пересчитывались к стандартной влажности 12%.



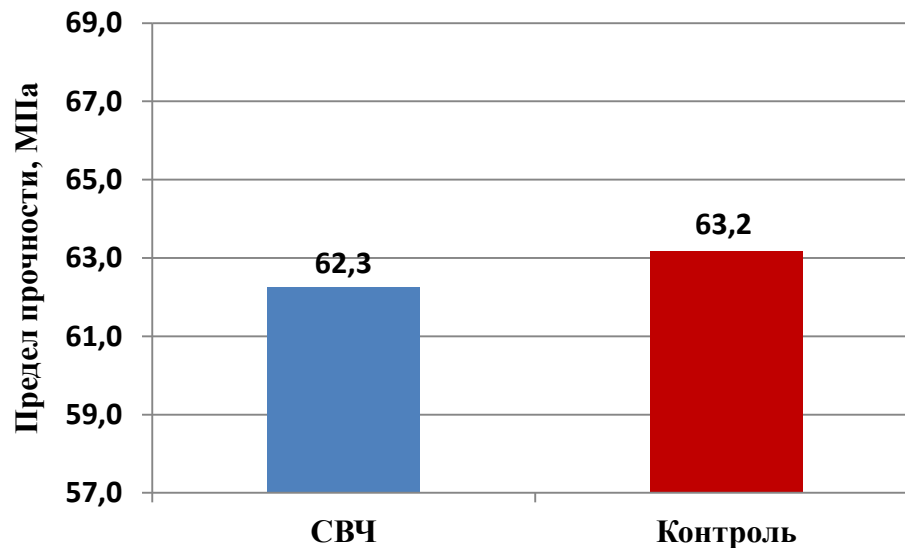
Влияние СВЧ обработки на механические свойства древесины лиственницы

Механические свойства древесины лиственницы сибирской

Вид испытания	Направление	Подготовка образца	Предел прочности при W-12%, МПа
Предел прочности при сжатии вдоль волокон	вдоль волокон	СВЧ	62,3±2,47
		контроль	63,2±1,52
Предел прочности при статическом изгибе	радиальное	СВЧ	81,2±3,42
		контроль	83,9±2,34
	тангенциальное	СВЧ	94,1±2,73
		контроль	100,6±2,71
Предел прочности при скалывании вдоль волокон	радиальная плоскость	СВЧ	5,8±0,28
		контроль	8,7±0,26
	тангенциальная плоскость	СВЧ	8,6±0,3
		контроль	8,5±0,26



Влияние СВЧ обработки на механические свойства древесины лиственницы

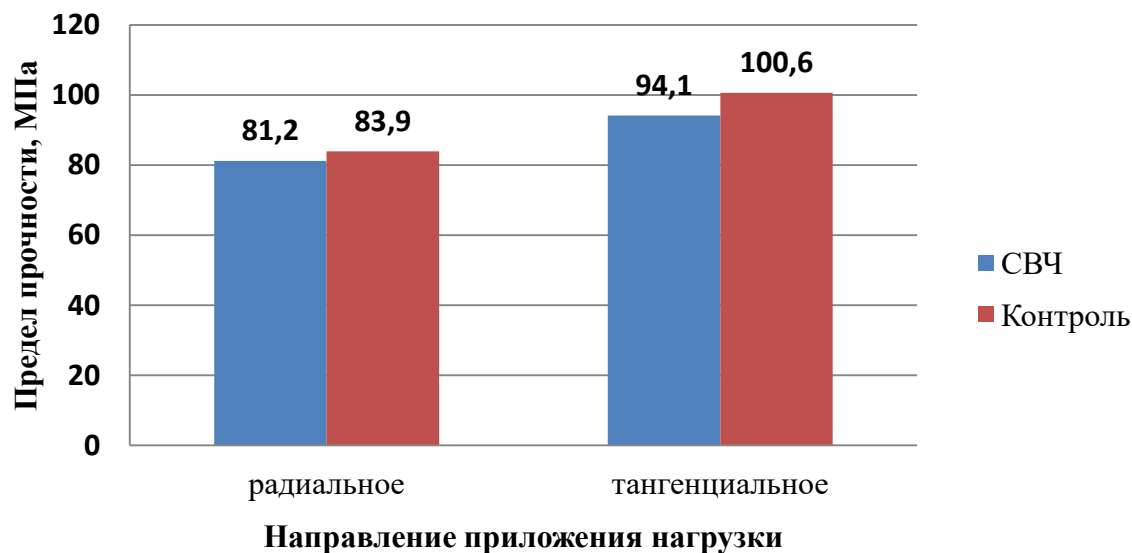


Предел прочности древесины при сжатии вдоль волокон

Предел прочности древесины лиственницы при сжатии вдоль волокон после обработки СВЧ практически не изменяется. Отмечена лишь незначительная тенденция снижения прочности древесины обработанной СВЧ.



Влияние СВЧ обработки на механические свойства древесины лиственницы

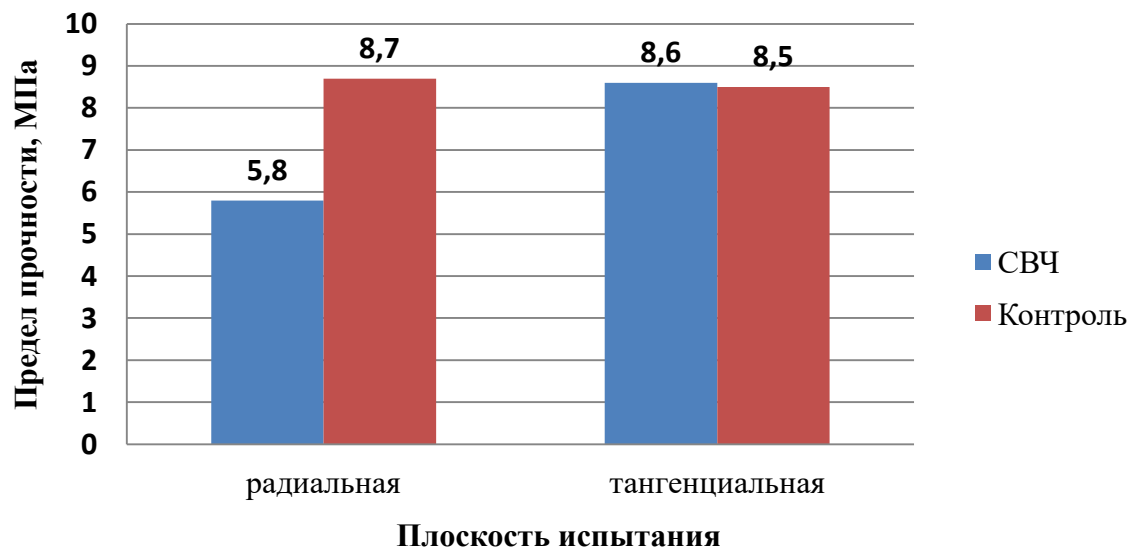


Предел прочности при статическом изгибе

Результаты испытаний древесины лиственницы при статическом изгибе показали, что в радиальном направлении образцы древесины, обработанные СВЧ, имели прочность сопоставимую с контрольными образцами. В то время как при испытании образцов в тангенциальном направлении было отмечено 6% снижение прочности обработанной СВЧ древесины.



Влияние СВЧ обработки на механические свойства древесины лиственницы



Предел прочности при скалывании вдоль волокон

При скалывании древесины в тангенциальной плоскости обработанная СВЧ древесина и контрольные образцы показали одинаковые значения. При испытании образцов на скалывании в радиальной плоскости у обработанной СВЧ древесины было отмечено резкое 50% снижение прочности древесины.



Влияние СВЧ обработки на механические свойства древесины лиственницы

ВЫВОДЫ:

- Обработка СВЧ обеспечивающая эффективное повышение проницаемости древесины лиственницы сибирской практически не оказывает влияние на такие важные для конструкционной древесины показатели как предел прочности на сжатие вдоль волокон и статический изгиб;
- СВЧ обработка не оказывает влияния на предел прочности при скалывании древесины в тангенциальной плоскости, но резко снижает прочность при скалывании в радиальной плоскости.





**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**

© Сибирский государственный
университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева,
2021

