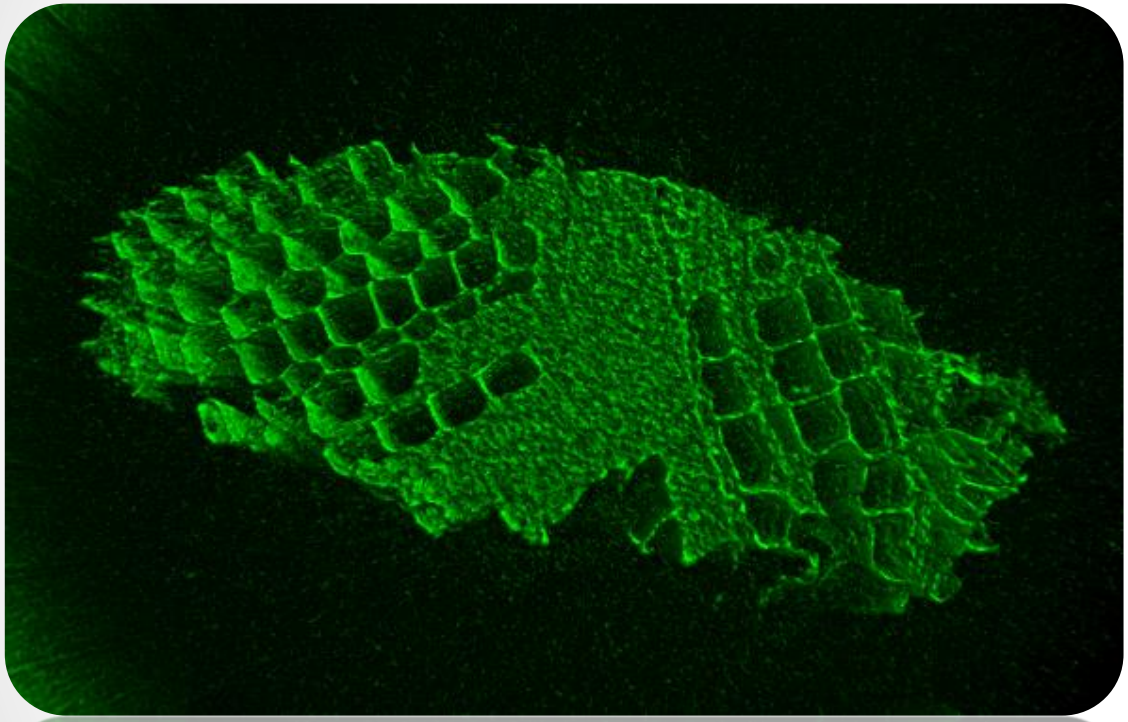
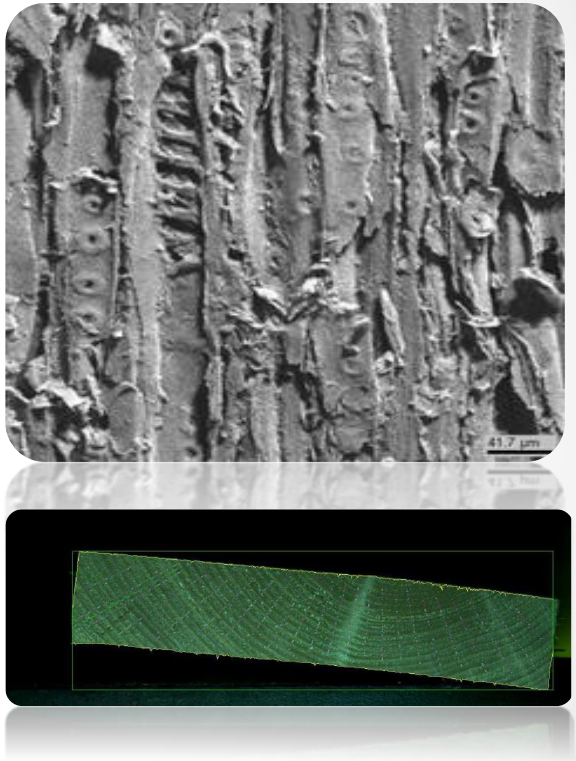
Техническое древесиноведение. Повышение качества формирования клеевых соединений





Александр Тамби

Руководитель Ассоциации производителей машин и оборудования лесопромышленного комплекса «ЛЕСТЕХ», д.т.н., проф. ЯГСХА

АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
ЛЕСТЕХ

Типичные вопросы в голове у технолога завода КДК….

Вид и количество пороков

Шероховатость



Расход клея



Подготовка инструмента

Прочность



Влажность



Плотность

Старение поверхности

Время

Вязкость

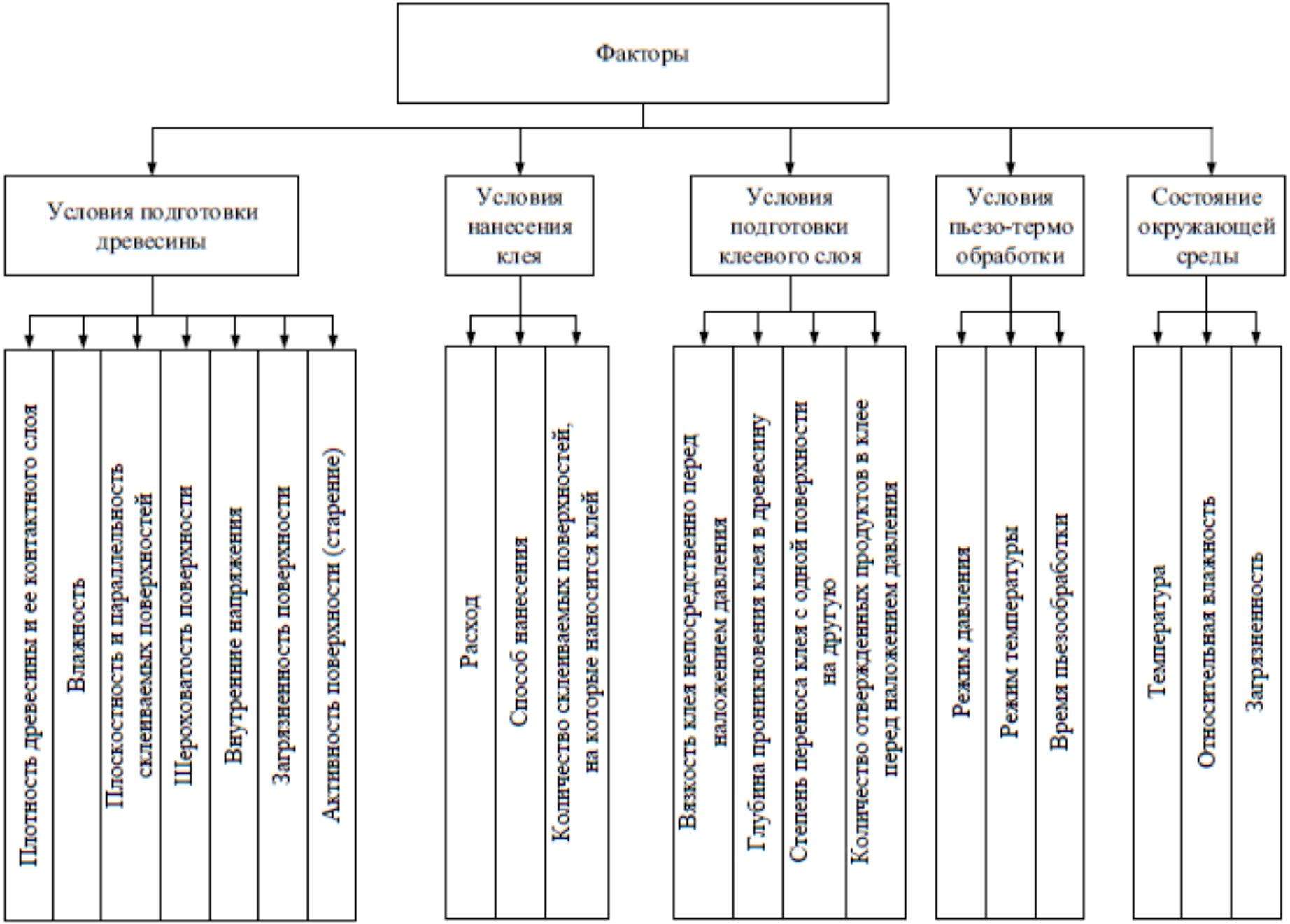
Температурно-влажностные условия на участке прессования

Марка клея

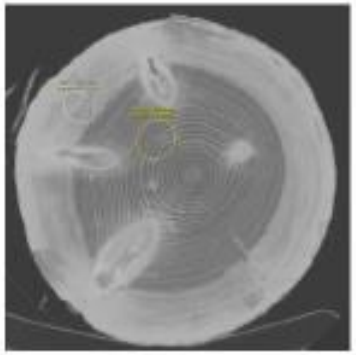
Направление волокон

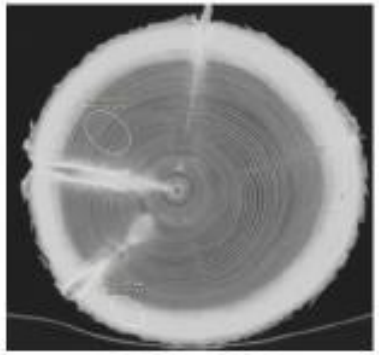
Давление прессования

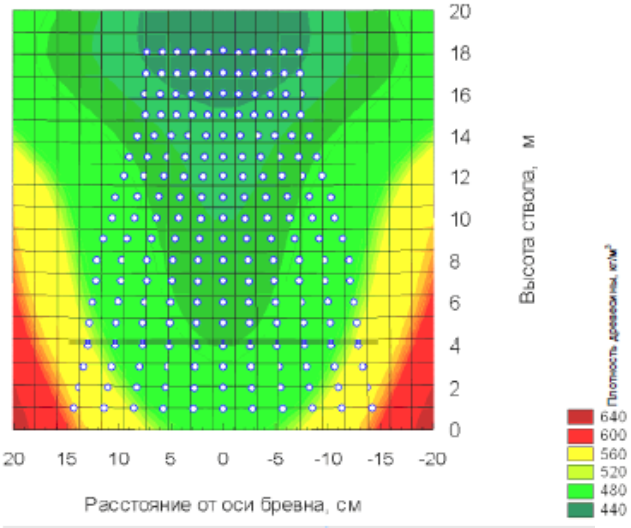
Хотя начинать учитывать влияние большей части факторов необходимо ещё на этапе лесозаготовки…

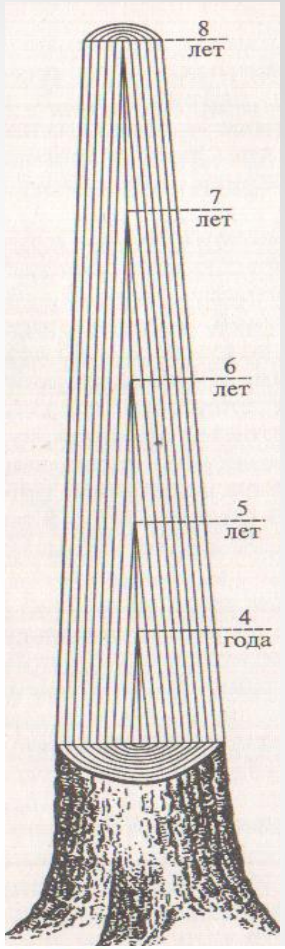

Факторы
Условия подготовки древесины
Условия нанесения клея
Условия подготовки клеевого слоя
Условия пьезо-термо обработки
Состояние окружающей среды
Плотность древесины и ее контактного слоя
Влажность
Плоскостность и параллельность склеиваемых поверхностей
Шероховатость поверхности
Внутренние напряжения
Загрязненность поверхности
Активность поверхности (старение)
Расход
Способ нанесения
Количество склеиваемых поверхностей, на которые наносится клей
Вязкость клея непосредственно перед наложением давления
Глубина проникновения клея в древесину
Степень переноса клея с одной поверхности на другую
Количество отвержденных продуктов в клее перед наложением давления
Режим давления
Режим температуры
Время пьезообработки
Температура
Относительная влажность
Загрязненность








20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
Высота ствола, м
20 15 10 5 0 -5 -10 -15 -20
Расстояние от оси бревна, см
Плотность древесины, кг/м³
640
600
560
520
480
440

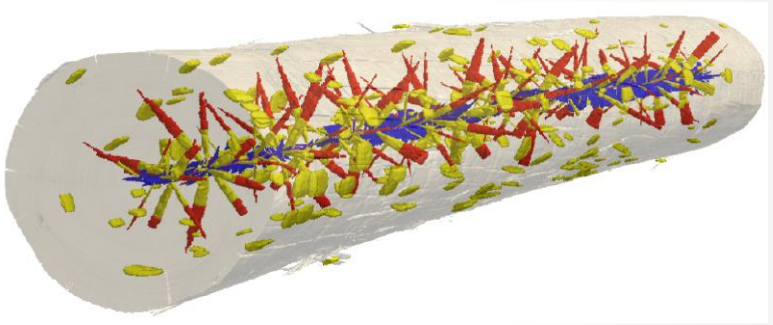

8
лет
7
лет
6
лет
5
лет
4
года

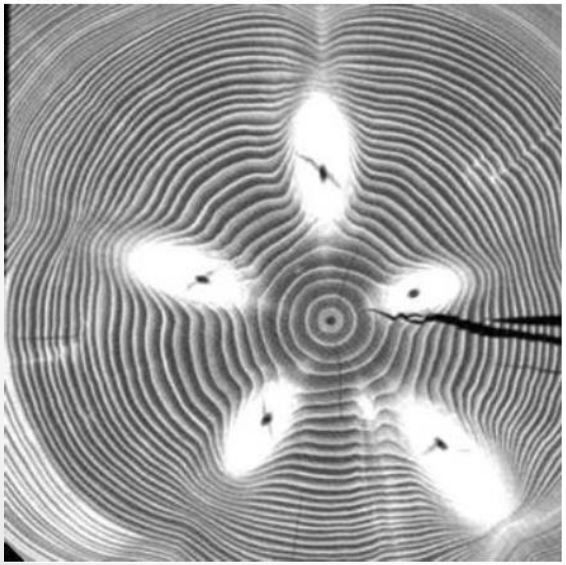


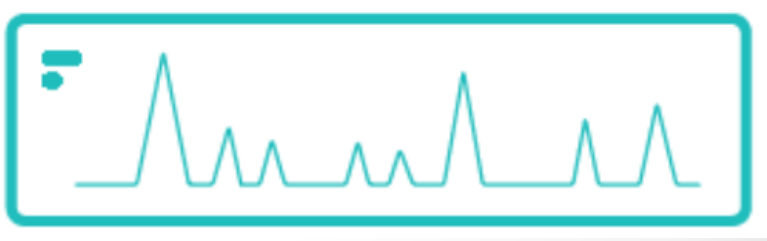


Входной контроль круглых лесоматериалов









Первичная оценка физико-механических характеристик пиломатериалов должна осуществляться на лесопильных предприятиях

Ориентировочная взаимосвязь между сортностью пиловочных брёвен и пиломатериалов

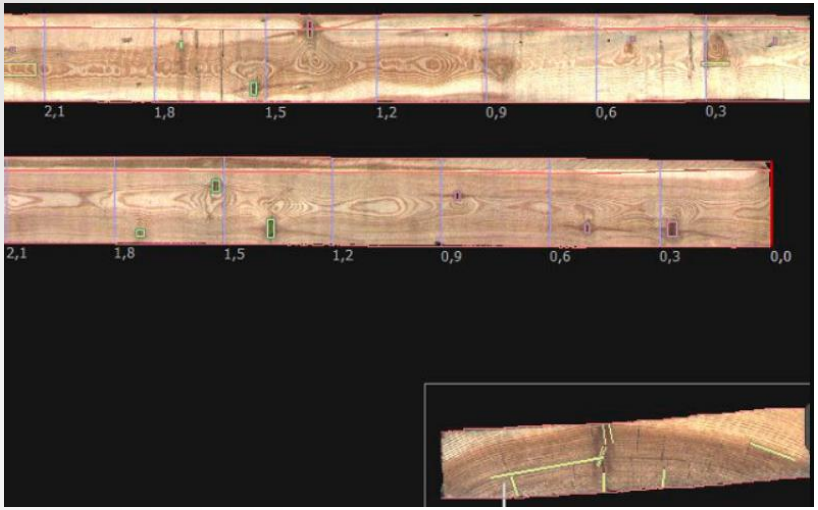
Сосна	
Сорт пиловочных брёвен	Сорт пиломатериалов
I	б/с – 35 %, III – 48 %, IV – 17 %
II	б/с – 17 %; III – 62 %; IV – 21 %
III	б/с – 13 %; III – 49 %; IV – 38 %
Ель	
I	б/с – 52 %, III – 30 %, IV – 18 %
II	б/с – 42 %; III – 40 %; IV – 18 %
III	б/с – 27 %; III – 34 %; IV – 39 %
Лиственница	
I	б/с – 47 %, III – 30 %, IV – 23 %
II	б/с – 33 %; III – 48 %; IV – 19 %
III	б/с – 22 %; III – 38 %; IV – 40 %







Сортировка сухих пиломатериалов











Требования к **физико-механическим характеристикам** и размерам предъявляются не к пиломатериалам, а к **древесине слоев** изготавливаемых конструкций, что обусловлено возможностью получения заготовок с требуемыми параметрами из низкосортных пиломатериалов путем вырезки участков с недопустимыми пороками и дефектами и последующего склеивания по длине с помощью зубчатого клеевого соединения.

Понятие сорта – содержание пороков или прочностные характеристики?







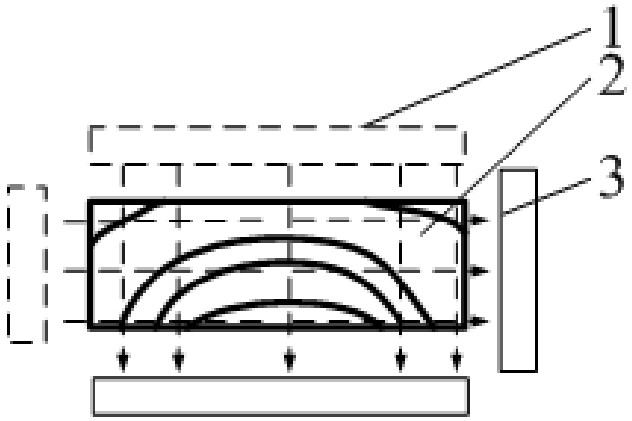
$\rho = 420$ кг/м^5

Кс = 1

Кн = 5%

$\sigma_{п/м} =$ 81,8 МПа



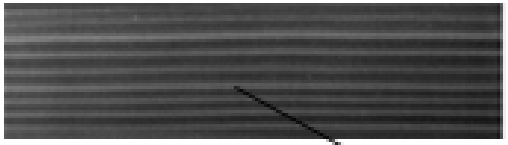


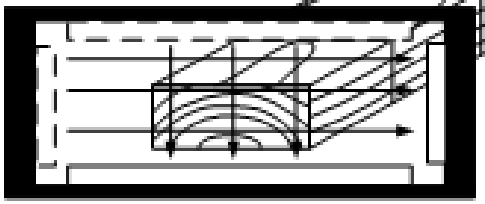
$\rho = 480$ кг/м^3

Кс = 1

Кн = 5%

$\sigma_{п/м} =$ 93,3 МПа



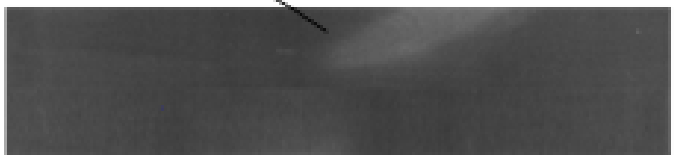


$\rho = 450$ кг/м^3

Кс = 0,54

Кн = 5%

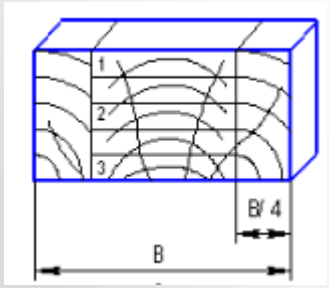
$\sigma_{п/м} =$ 51,9 МПа

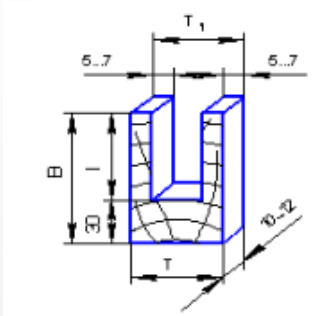


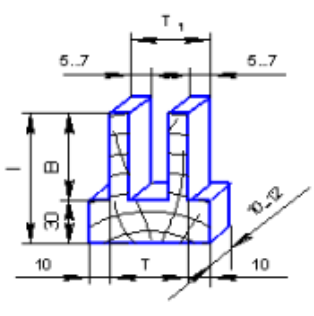
Контроль влажности и внутренних напряжений

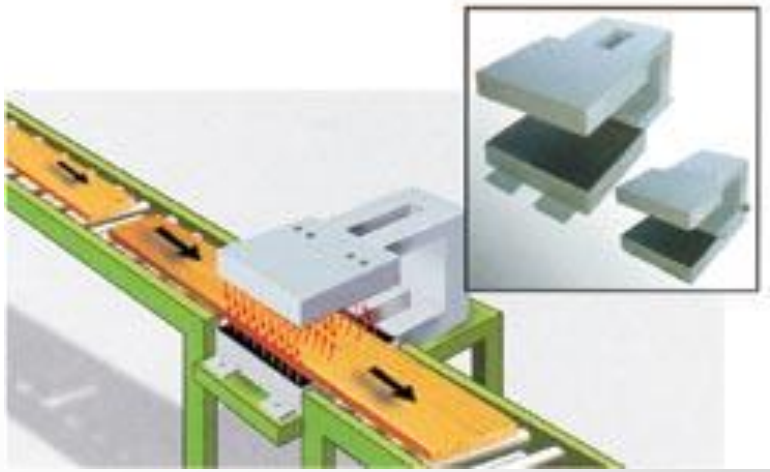




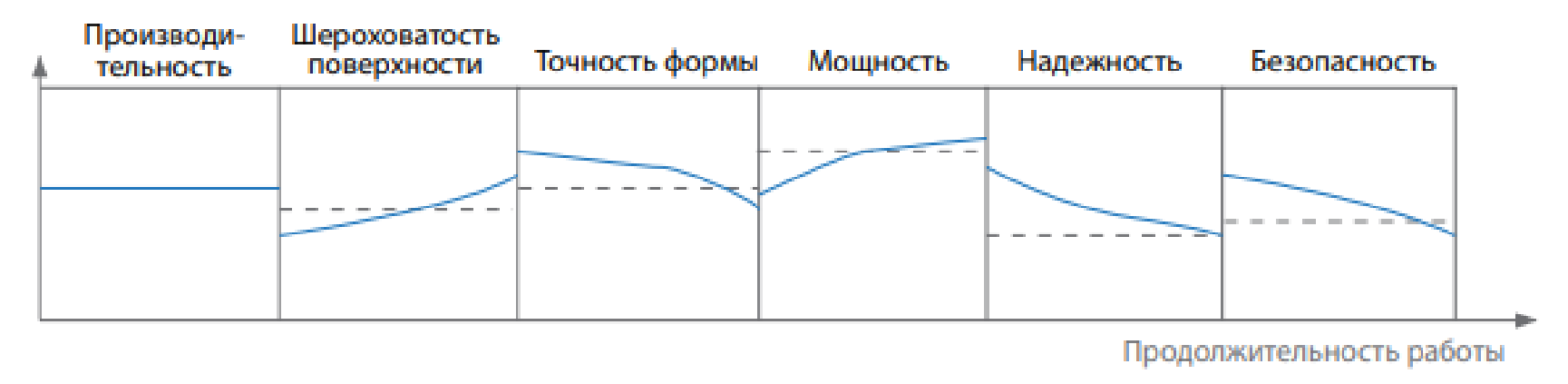


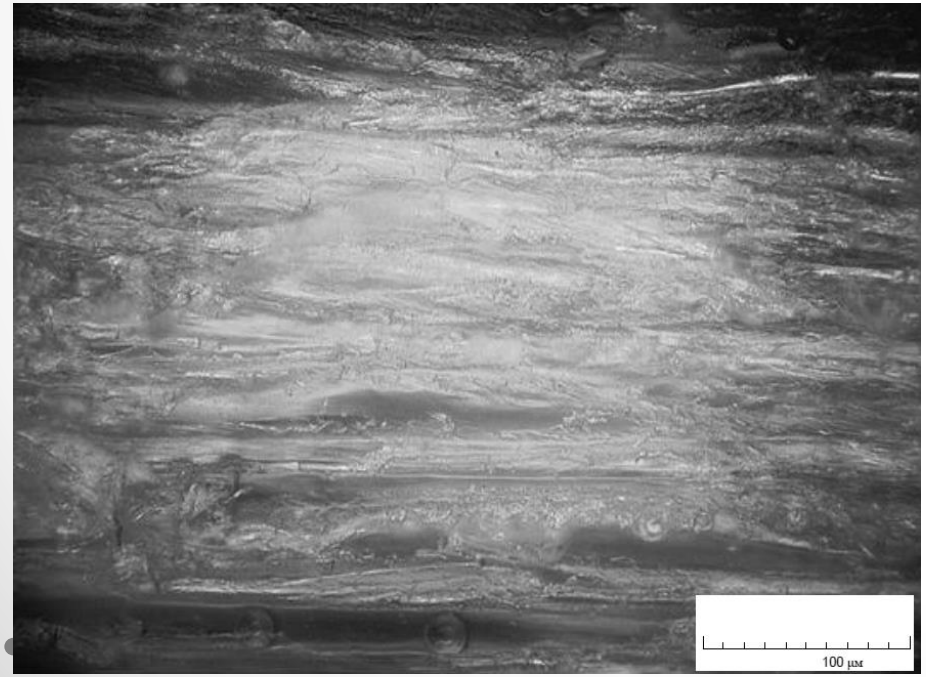


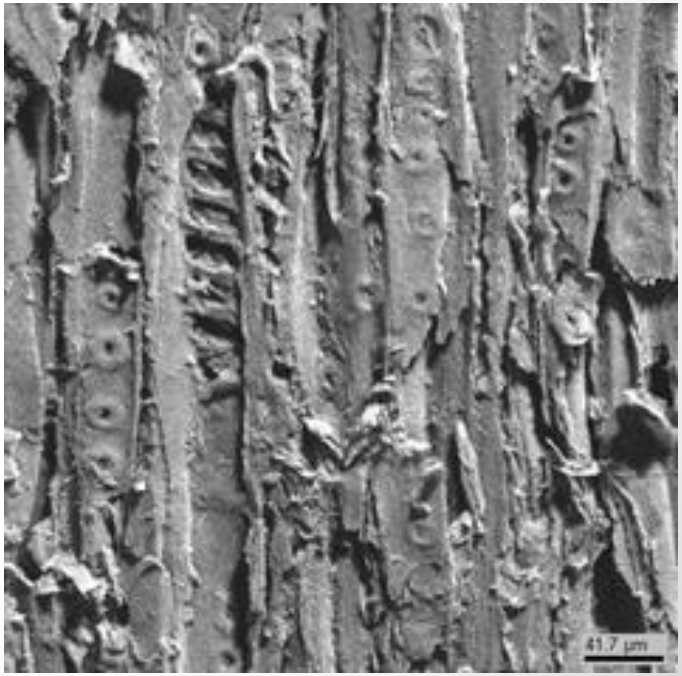




Шероховатость поверхности







Хранение ламелей и клея





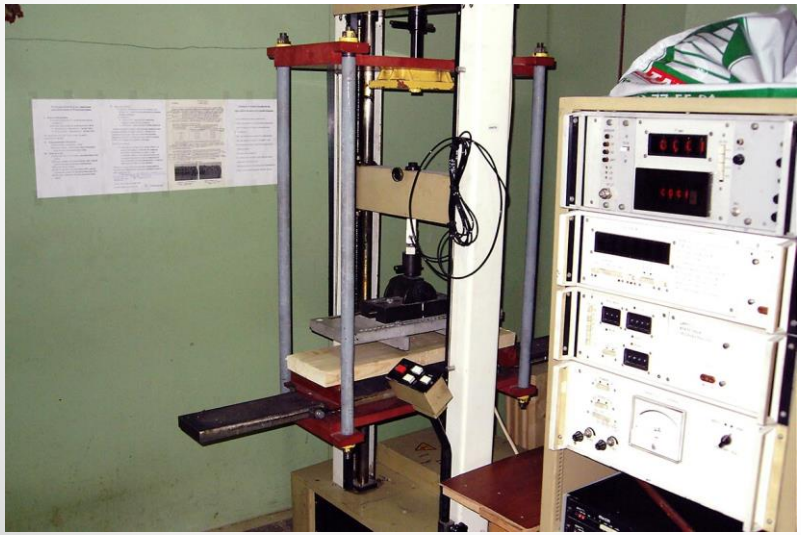




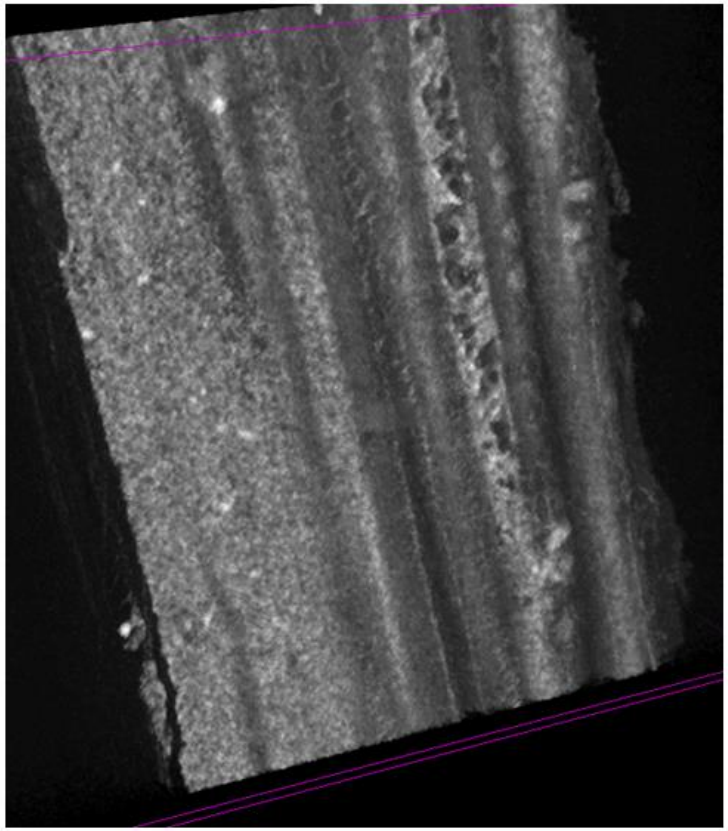
Контроль качества склеивания

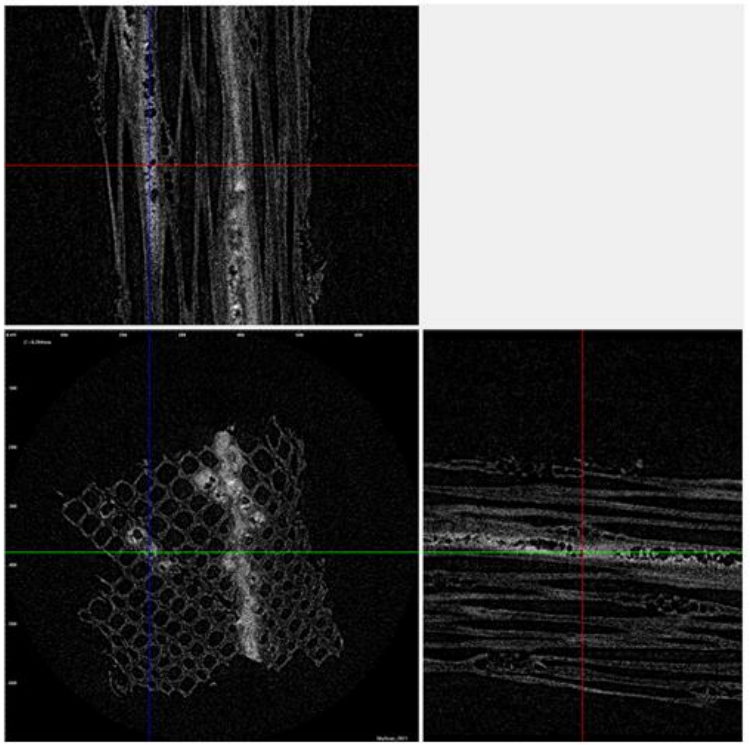




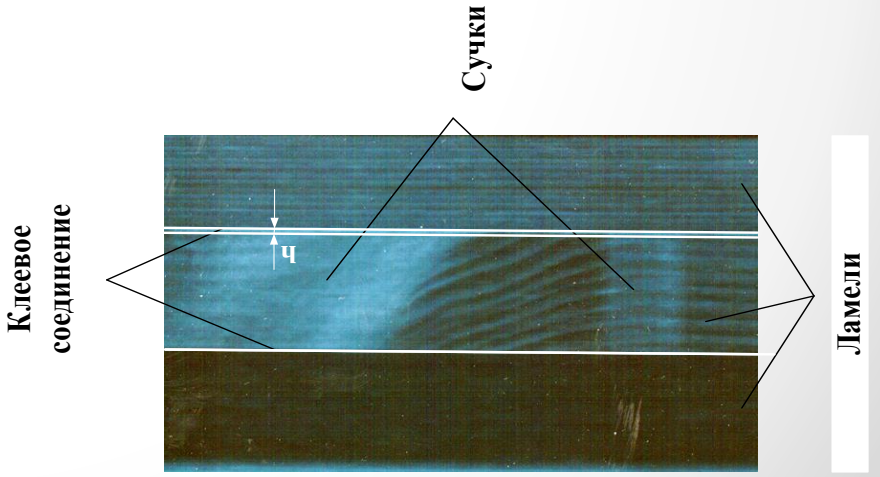




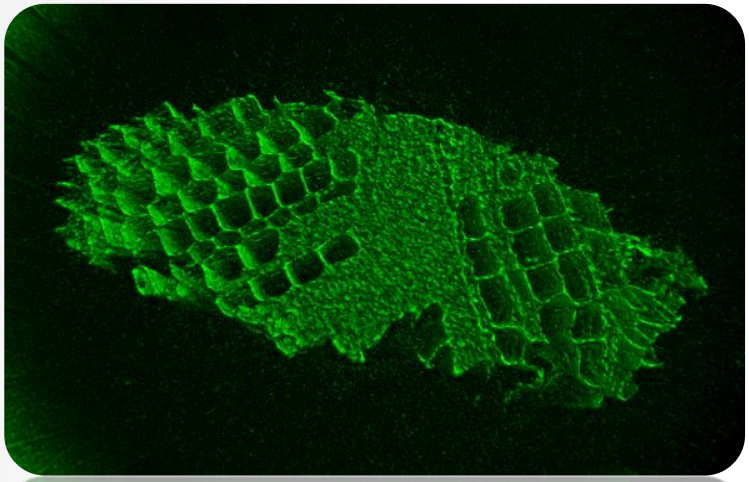


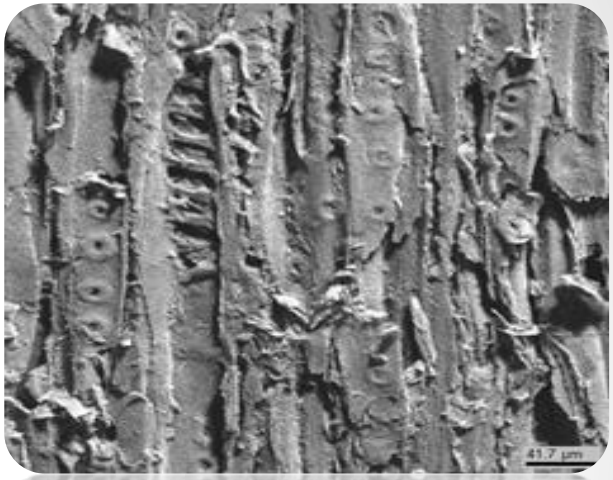



Разрушение по древесине, %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Прочность клеевого соединения, МПа
Минимальный показатель разрушения по древесине в соответствии с нормами EN
Минимальный показатель разрушения по древесине в соответствии с нормами ГОСТ
Марка клея 1
Марка клея 2
Марка клея 3
Марка клея 4


Сучки
Клеевое соединение
ч
Ламели

Техническое древесиноведение. Повышение качества формирования клеевых соединений





Спасибо за внимание!

Александр Тамби

Руководитель Ассоциации производителей машин и оборудования лесопромышленного комплекса «ЛЕСТЕХ», д.т.н., проф. ЯГСХА

+7 (921) 371-72-79 info@alestech.ru https://alestech.ru

https://www.facebook.com/alestech.ru

АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ЛЕСТЕХ