

Промышленное лесопиление. Повышение эффективности.
Рациональный раскрой бревен неправильной формы

Современные промышленное
лесопиление. Повышение
эффективности.

Докладчик – Швец Владимир Леонидович
USNR

Выбор рациональной технологии при проектировании лесопильного производства

- Факторы влияющие на выбор технологии и как следствие оборудования:
- Объем производства (наличие пиловочника в требуемом объеме).
- Размерно-качественные характеристики сырья (длина, породы, диапазон диаметров, кривизна и т.д.)
- Спецификация получаемых пиломатериалов (сечения, схема раскроя)
- Географическое положение предприятия (удаленность от рынков сбыта продукции, щепы, климатические условия)
- Наличие квалифицированных кадров
- Наличие требуемой электрической мощности (требуется ли генерация или нет?)

Баланс раскроя

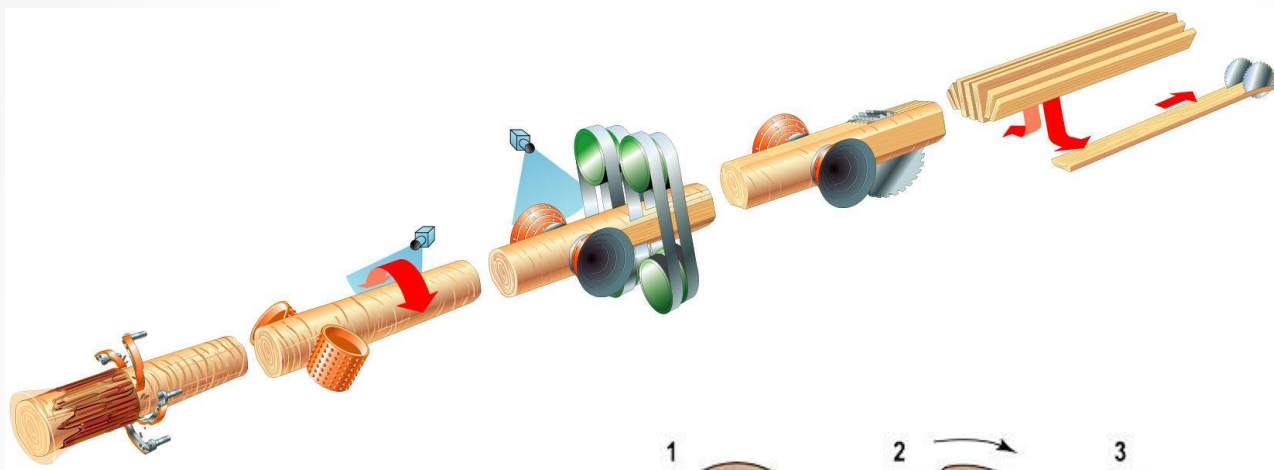
- Объемный выход пиломатериалов 43-56%
- Технологическая щепка 25-35%
- Опилки 14-26%
- Усушка и распыл 5%
- Кора (вне баланса) 12-14% (ель/сосна)

Основные виды лесопильных линий

- Фрезерно-профилирующие линии средней и большой единичной мощности, работающие с фиксированным поставом.
- Фрезерно-брусующие ленточнопильные и круглопильные линии (и их комбинации) работающие с обрезкой боковых досок на оптимизационных линиях обрезки

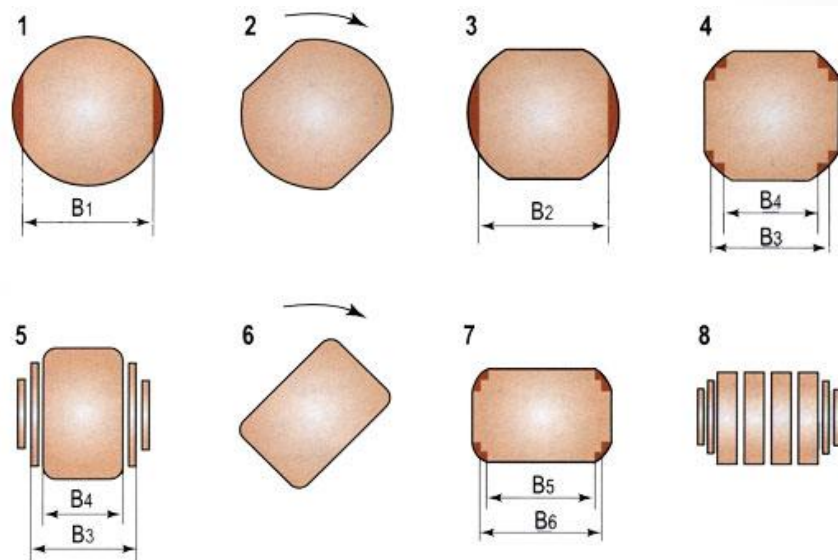


Традиционные схемы раскроя бревен

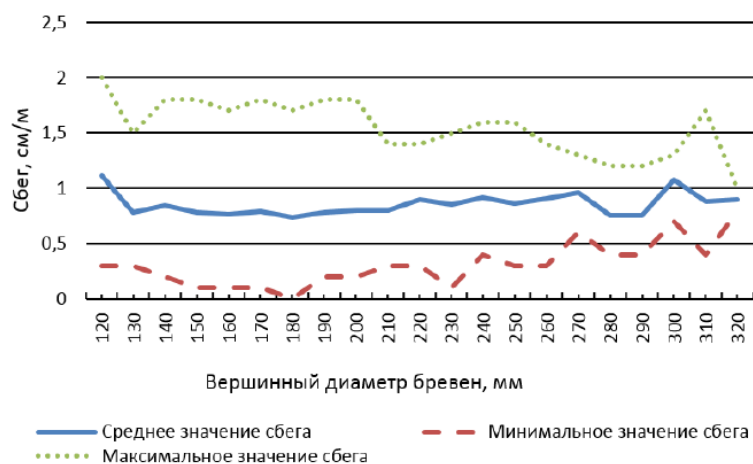


Классическая

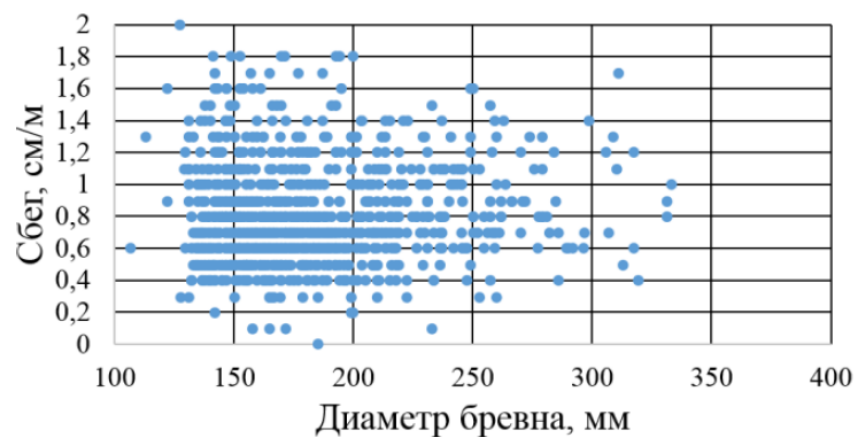
Профилирующая линия



Размерно-качественные характеристики пиловочных бревен (на основе данных сканирования 1000 бревен)



а



б

Рис. 1 Графики изменения величины сбега в зависимости от диаметра пиловочных бревен

Размерно-качественные характеристики пиловочных бревен (на основе данных сканирования 1000 бревен)

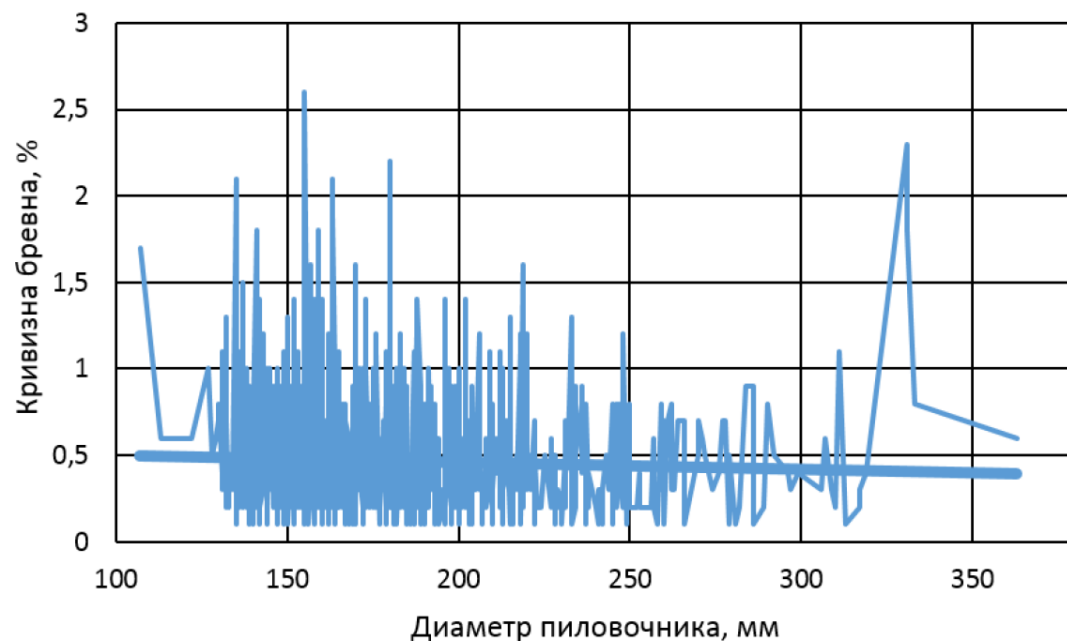


Рис. 2. График изменения кривизны пиловочника в зависимости от диаметра

Размерно-качественные характеристики пиловочных бревен (на основе данных сканирования 1000 бревен)

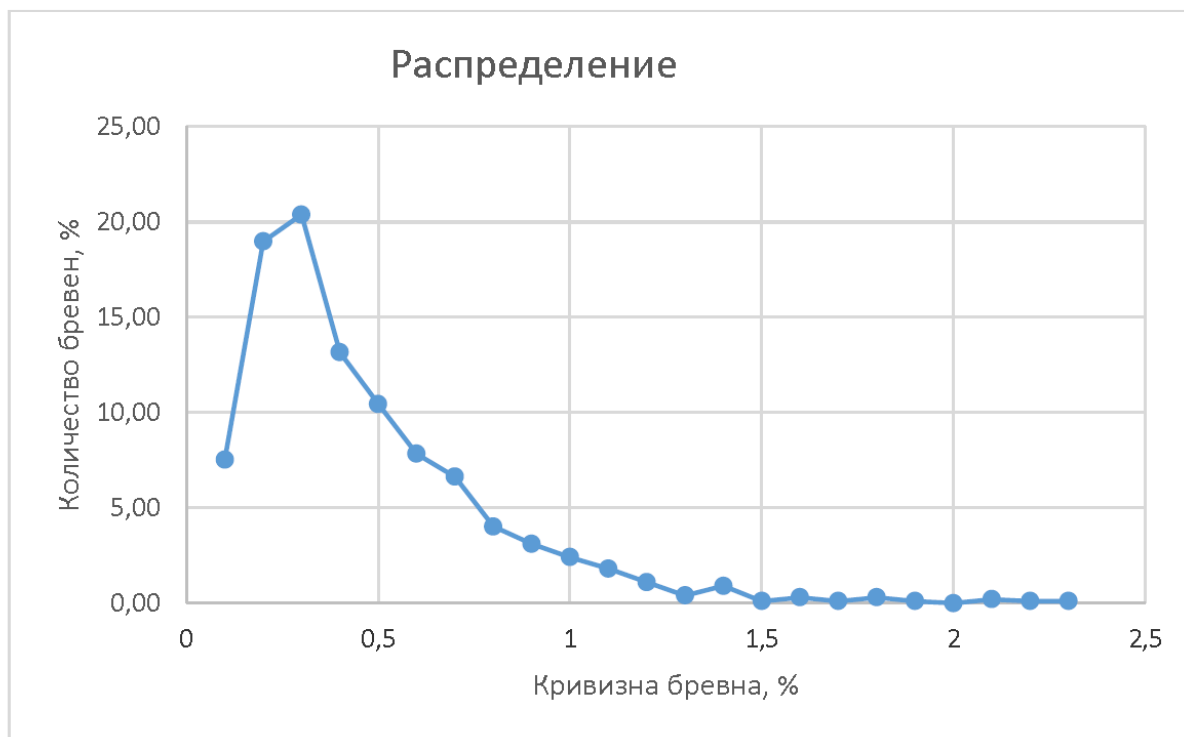


Рис. 3. Распределение пиловочника по кривизне

Основные типы базовых лесопильных линий

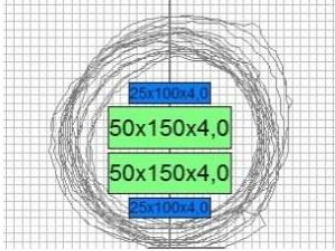
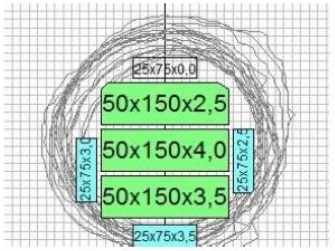
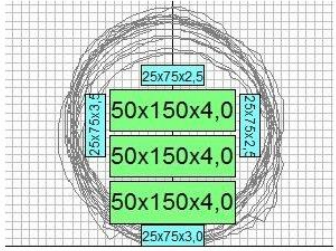
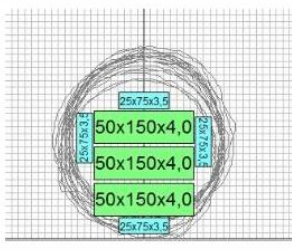
Линия тип 1. Профилирующая лесопильная линия с симметричным формированием боковых досок. Толщина пропила 5,2 мм. Криволинейное пиление отсутствует. (Стандартная профилирующая линия)

Линия тип 2. Профилирующая линия с диагональным формированием боковых досок. Толщина пропила 5,2 мм. Криволинейное пиление отсутствует.

Линия тип 3. Круглопильная линия с криволинейным пилением и оптимизационной обрезкой боковых досок. Толщина пропила 5,2 мм.

Линия тип 4. Ленточнопильная линия с криволинейным пилением и оптимизационной обрезкой боковых досок. Толщина пропила 2,6 мм.

Факторы влияющие на объемный выход пиломатериалов (диаметр бревна 240 мм)

	Лесопильная линия			
	Тип 1.	Тип 2	Тип 3	Тип 4
Схема раскроя				
Объемный выход пиломатериалов, %	40,59	46,61	53,6	58,98

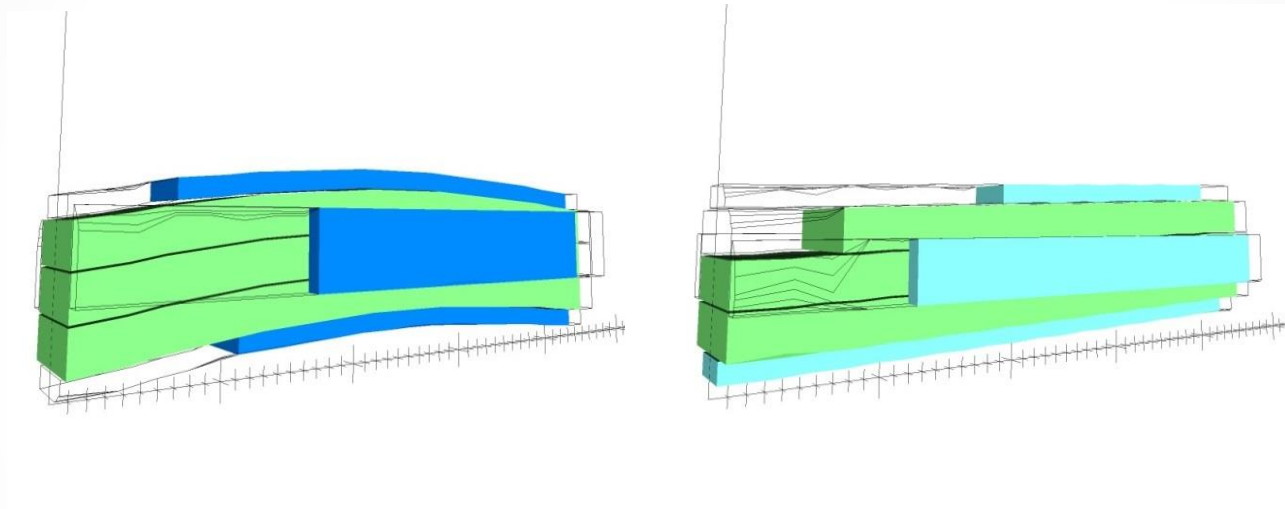
Основные технологические факторы влияющие на объемный выход пиломатериалов.

Имитационный раскрой.

1. Диагональная обрезка (профилирование) боковых досок (порядка 5%)
2. Толщина пропила (круглопильные 5-6 мм и ленточнопильные станки 2-3 мм). (от 3 до 5 %)
3. Наличие возможности раскроить брус на втором проходе по центральной оси. (от 1,5 до 2,5 %)

Криволинейное пиление. Есть в нем необходимость?

Одно бревно – различный результат



Объемный выход пиломатериалов при всех прочих
равных условиях

61,52%

54,27%

Влияние принципа раскря брусьев на физико-механические характеристики пиломатериалов

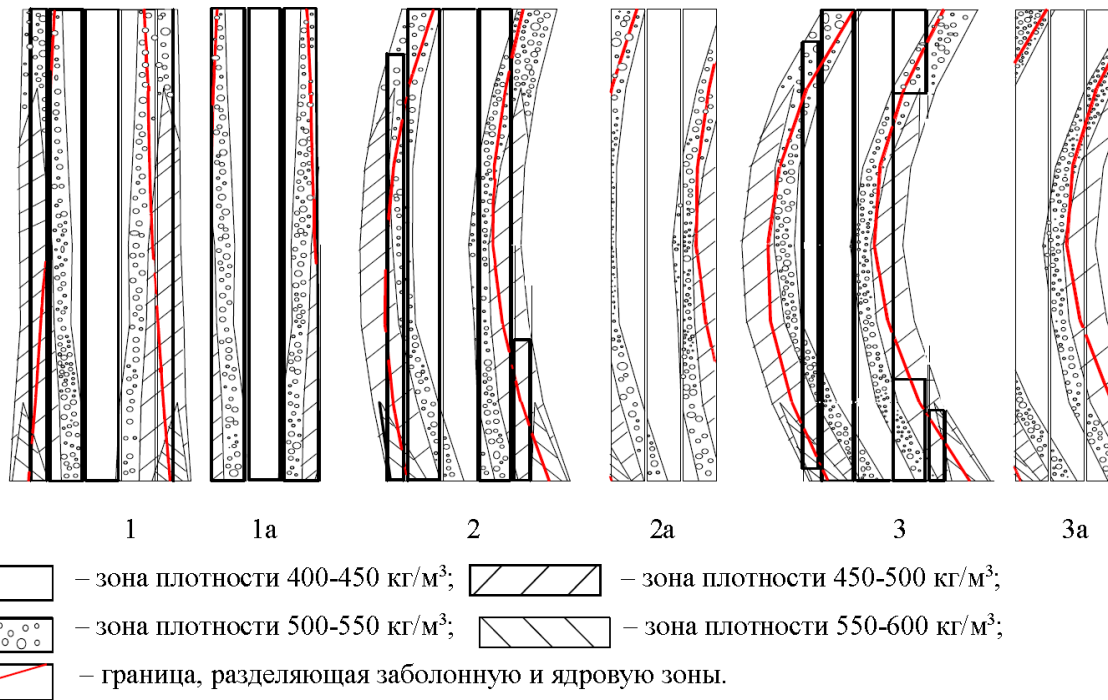


Рис.2.2. Схема распиловки комлевых бревен: 1 – кривизна бревна отсутствует, 1а – двухкантный брус при отсутствие кривизны, 2 – кривизна бревна 1%, 2а – двухкантный брус при кривизне 1%, 3 – кривизна бревна 2%, 3а – двухкантный брус при кривизне 2% .

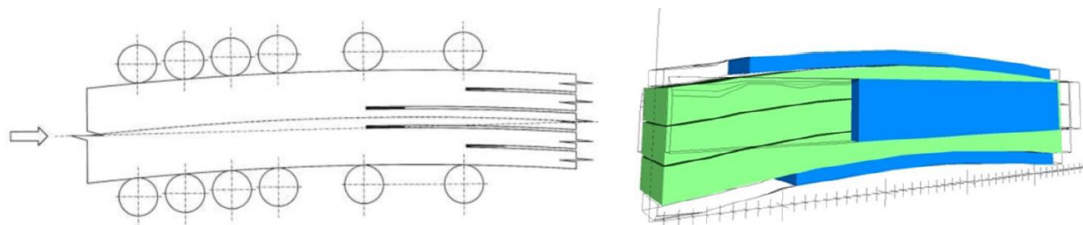
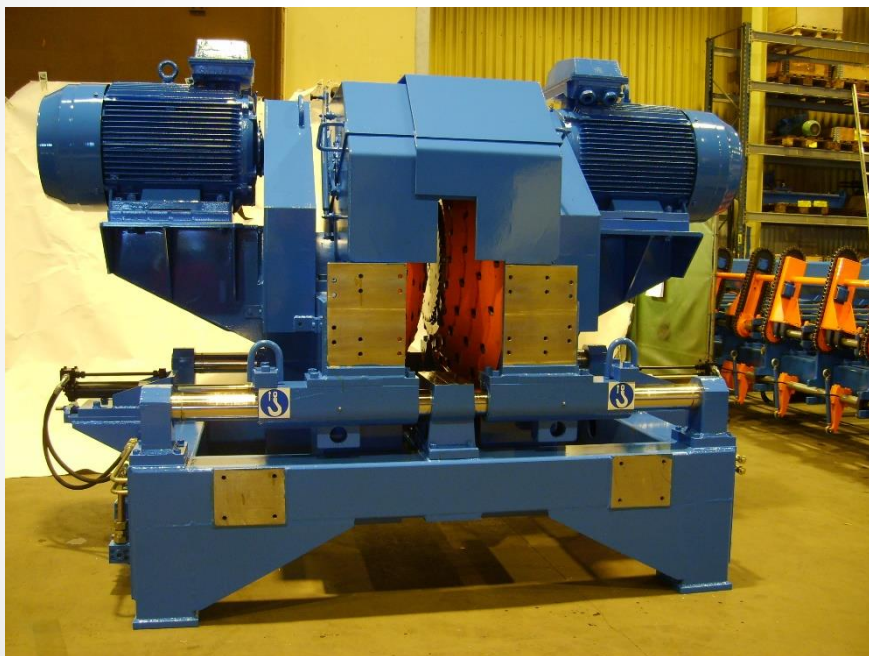


Рис. 2.3. Схема раскря бревен на оборудовании с функцией криволинейного пиления

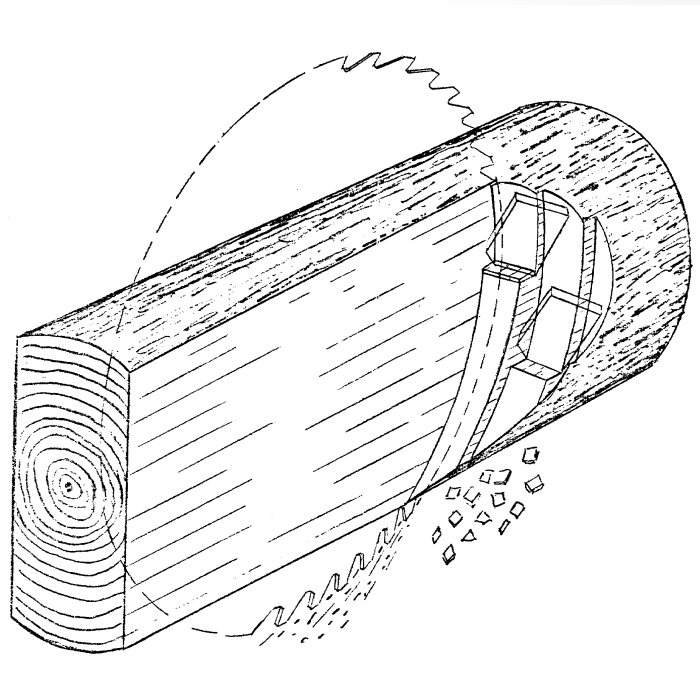
Производство технологической щепы



Типы фрезерных дисков

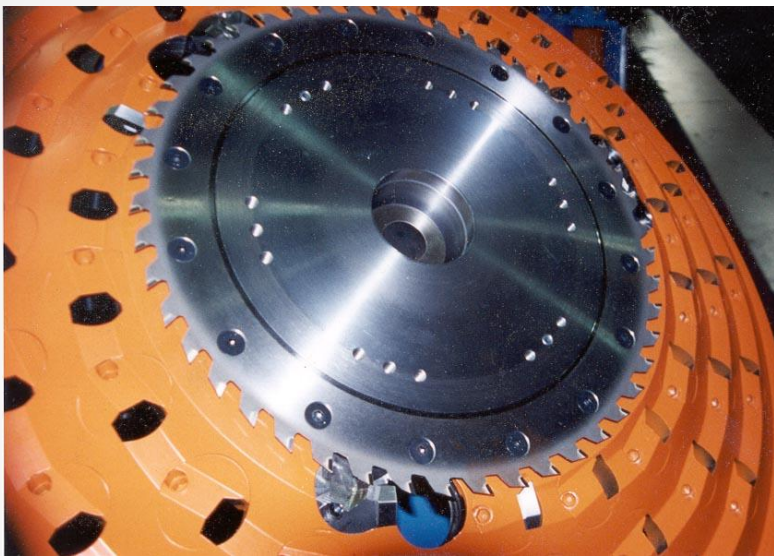


С прямыми
ножами

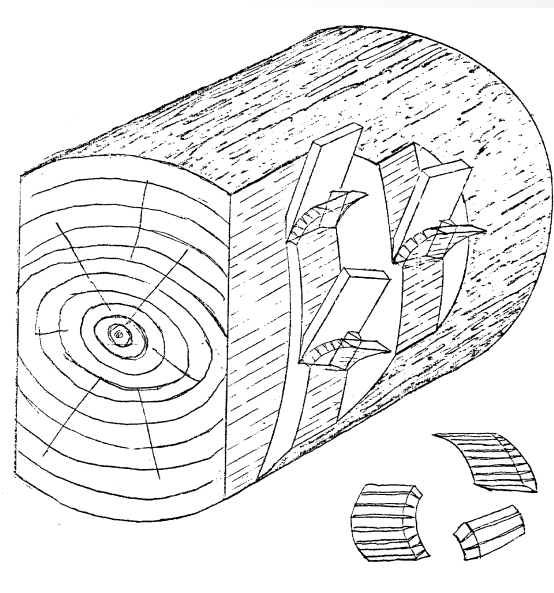


Принцип действия

Спиралевидные

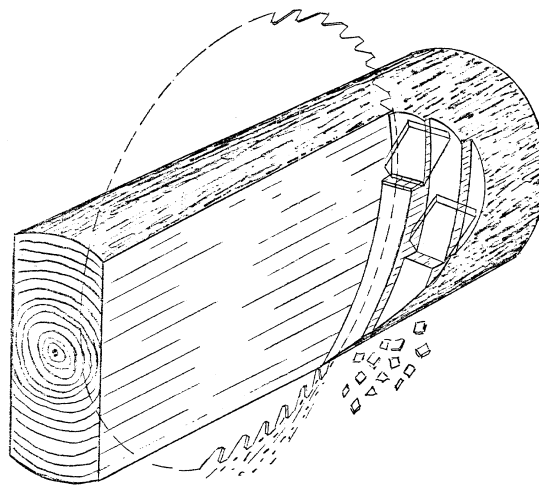
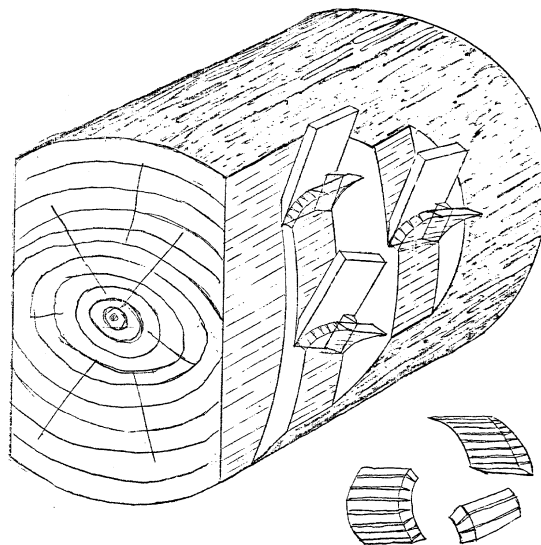
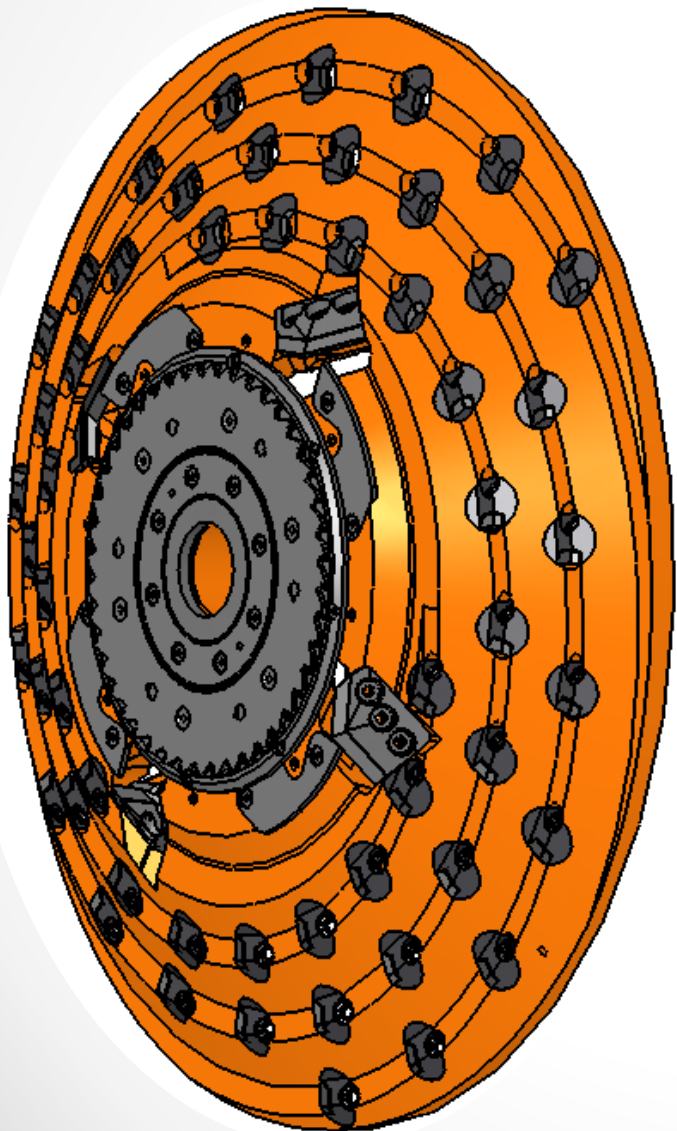


С прямыми
ножами



Принцип действия

Комбинированные



Что дает качественный диск?

118%
от
стоимости



65%
от
стоимости

щепы

Ножевые диски (прямые ножи)

Для температур -10°C :

Сито	ø45 мм	//8 мм	ø 13 мм	ø7 мм	ø3 мм	Опилки
	0% <6%	67%	22%	<5%	0%	
	Итого 89%					

Для температур от -10°C до -20°C :

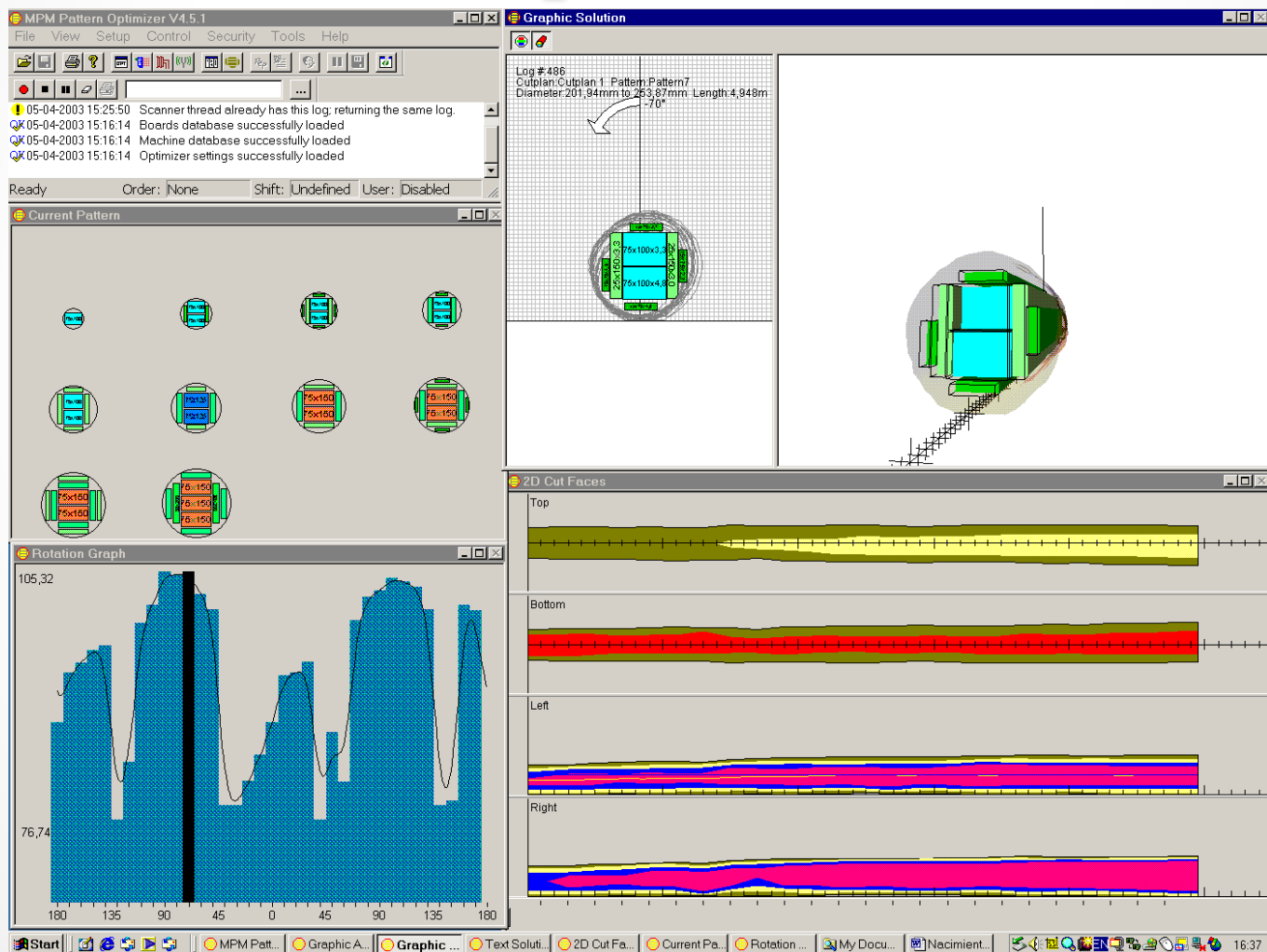
Сито	ø45 мм	//8 мм	ø 13 мм	ø7 мм	ø3 мм	Опилки
	0% <5%	60%	25%	<10%	0%	
	Итого 85%					

Спиралевидные диски

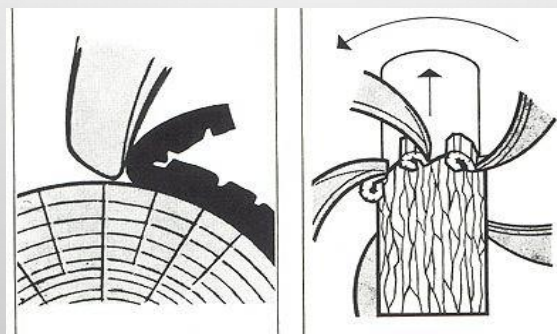
Для температур $t_0 \leq 0^\circ\text{C}$:

Сито	ø45 мм	//8 мм	ø 13 мм	ø7 мм	ø3 мм	Опилки
	0% <2%	57%	32%	<9%	0%	
	Итого 89%					

Влияние точности при загрузке бревен



ОКОРКА ПИЛОВОЧНЫХ БРЕВЕН



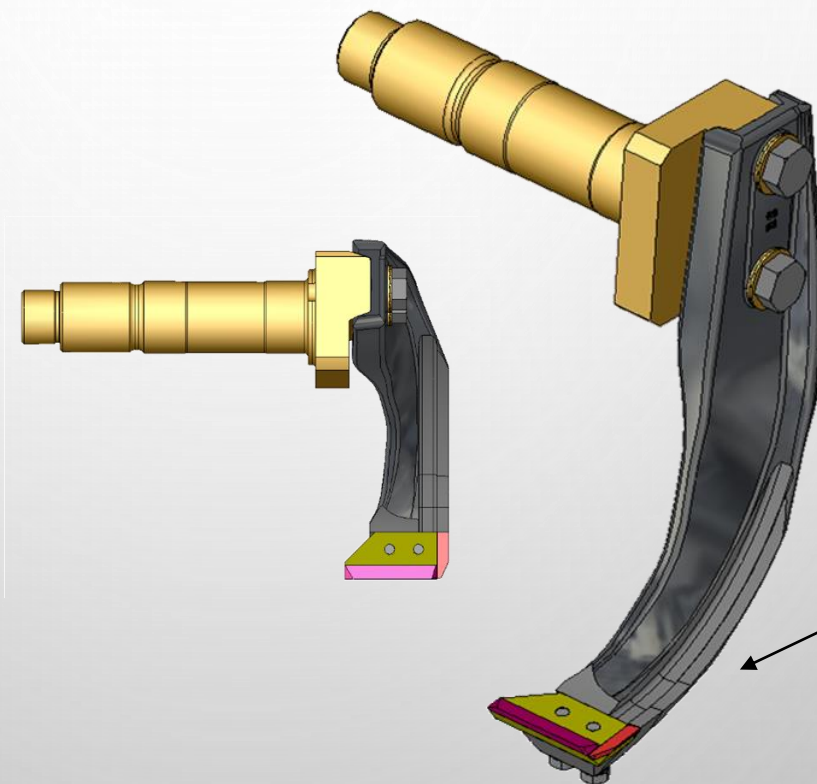
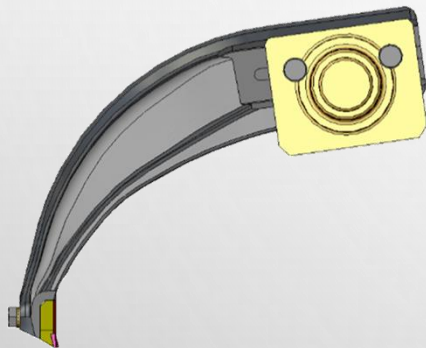
ИНСТРУМЕНТ



Подрезной нож.
Для надреза
коры на 5-7 мм.



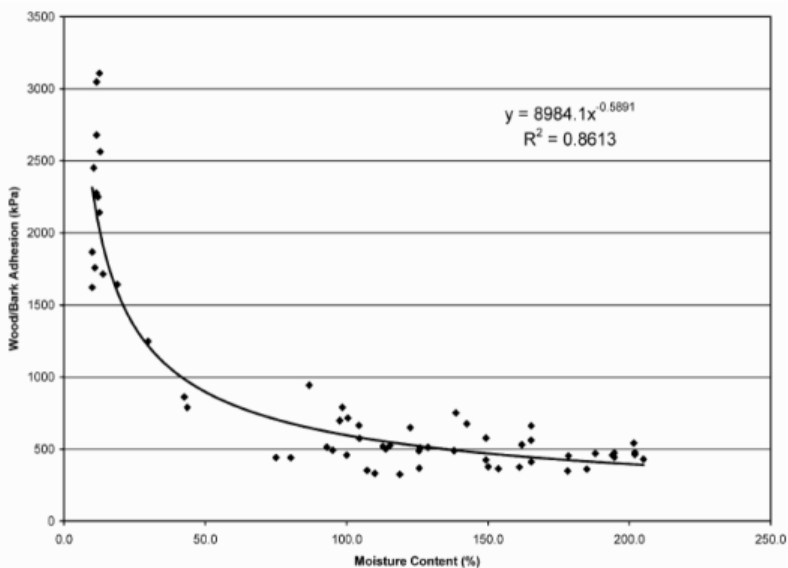
ИНСТРУМЕНТ



Режущая кромка



ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ОКОРКИ ЗАВИСИМОСТЬ АДГЕЗИИ КОРЫ ОТ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ

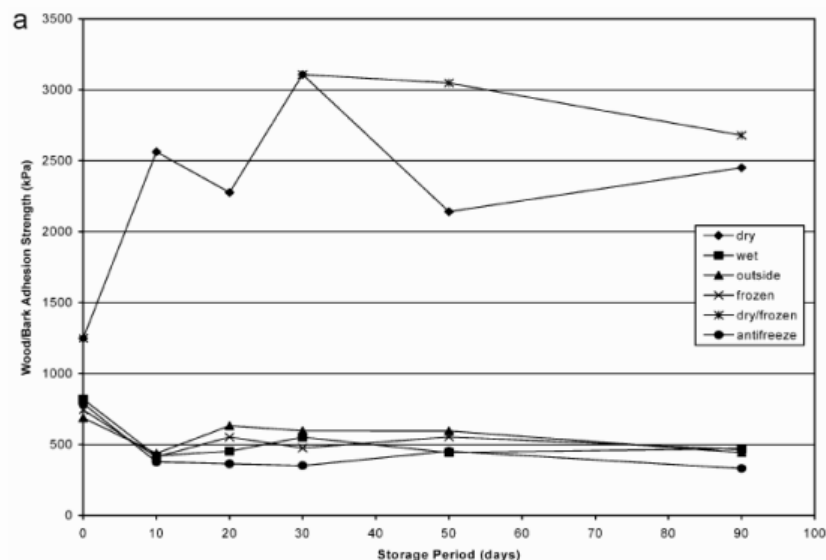


Влажность:

С уменьшением влажности коры адгезия увеличивается.

Срок хранения 90 дней

ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ОКОРКИ ЗАВИСИМОСТЬ АДГЕЗИИ КОРЫ ОТ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ



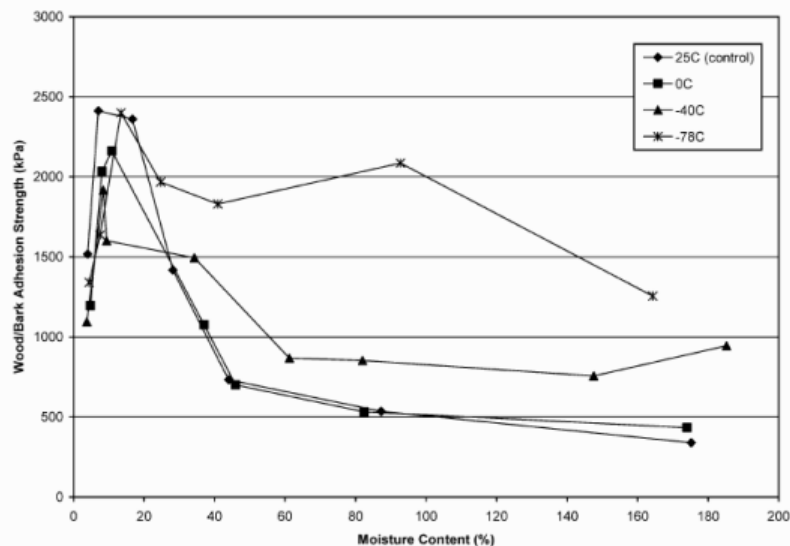
Условия хранения:

Самый неблагоприятный вариант для окорки это окашивание мерзлой и сухой древесины.

Факторы риска: высокая пожароопасность и низкое качество коры.

Зависимость адгезии от вида и срока хранения

ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ОКОРКИ ЗАВИСИМОСТЬ АДГЕЗИИ КОРЫ ОТ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ



Зависимость адгезии от температуры

При снижении температуры величина адгезии остается достаточно постоянной.

РОЛЬ ОКОРКИ В ПРОЦЕССЕ ЛЕСОПИЛЕНИЯ

- РОЛЬ КАЧЕСТВЕННОЙ ОКОРКИ БЕЗ ПОТЕРИ ДРЕВЕСНЫХ ВОЛОКОН В СОВРЕМЕННОМ ЛЕСОПИЛЕНИИ.
- ПОРЯДКА 12% ВНЕ БАЛАНСА РАСКРОЯ СЫРЬЯ СОСТАВЛЯЕТ КОРА. ТОЛЬКО ПРЕДСТАВИМ, ЧТО В КОРЕ СОДЕРЖИТСЯ НАПРИМЕР ОКОЛО 20% ДРЕВЕСНЫХ ВОЛОКОН, ИЛИ...2,5 % НОРМАЛЬНОГО ОБЪЕМА БРЕВНА. ЭТО ДОСТАТОЧНО РАСПРОСТРАНЕННАЯ КАРТИНА, СТОИТ ТОЛЬКО ПОДОЙТИ К МЕСТУ СКЛАДИРОВАНИЯ КОРЫ НА ЛЕСОПИЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ И ВЗГЛЯНУТЬ НА ОТХОДЫ. ЭТО СОСТАВЛЯЕТ ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО 8 % ОТ НОРМАЛЬНОГО ОБЪЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЩЕПЫ, КОТОРОГО ВЫ НЕ ПОЛУЧИЛИ. ПРИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПОРЯДКА 170 000 М³ БРЕВЕН В ГОД ЭТО СОСТАВИТ ОКОЛО 4250 М³ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЩЕПЫ. ДОСТАТОЧНО ПРОСТО ПЕРЕВЕСТИ ЭТОТ ОБЪЕМ В ДЕНЕЖНЫЙ ЭКВИВАЛЕНТ, ЗНАЯ СТОИМОСТЬ ЩЕПЫ. ДЛЯ УСЛОВИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ ЭТА ЦИФРА МОЖЕТ ДОСТИГАТЬ 1 50 000 ЕВРО. ИГРА СТОИТ СВЕЧ?
- В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ОБЪЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЩЕПЫ ИЗ-ЗА ИЗМЕНЕНИЙ УСЛОВИЙ ОКОРКИ СНИЖАЕТСЯ НА 2-3%.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

•*ВОПРОСЫ?*

