

---

# Презентация

Тема доклада: «Эффективное лесопиление на базе двухвальных круглопильных лесопильных потоков. Качество. Производительность. Сервис режущего инструмента»



---

## Режущий инструмент как ключевой фактор производительности лесопильной линии и качества получаемых пиломатериалов (СПИД)

*\* К основным проблемам лесопиления можно отнести следующие:*

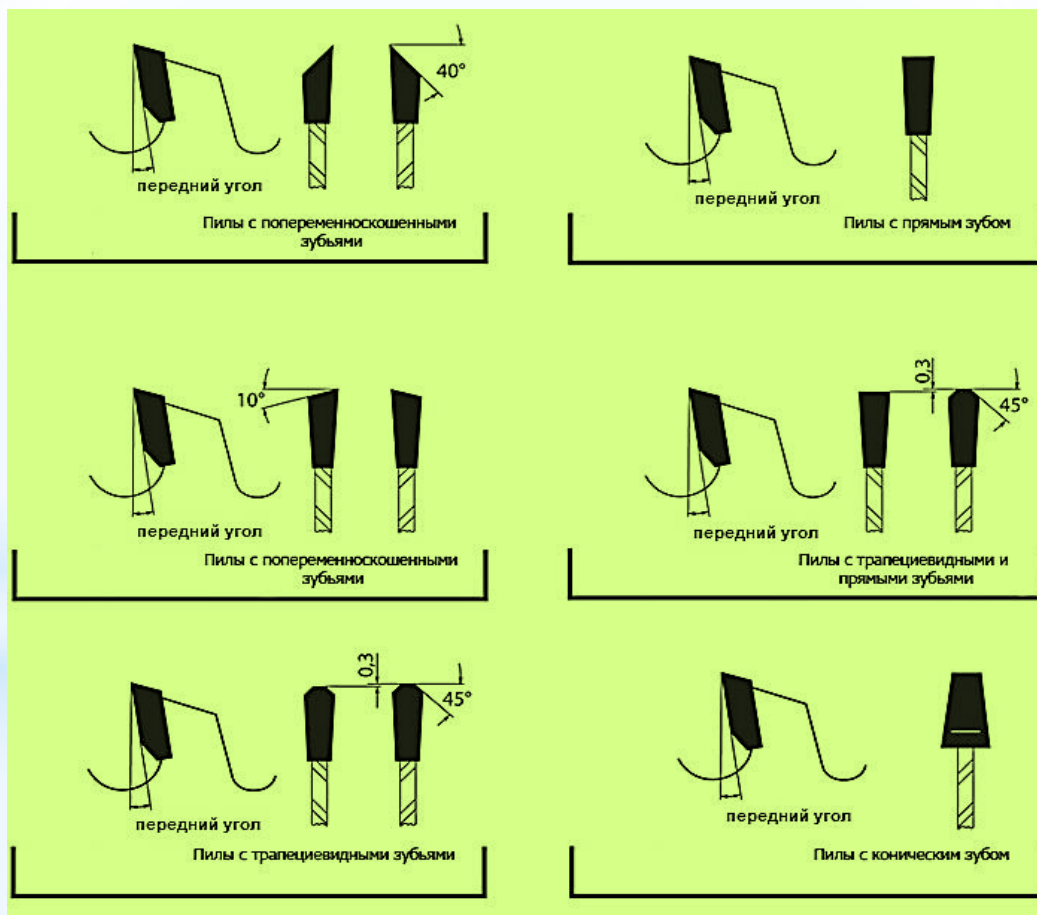
- сервис основного оборудования и неквалифицированный персонал*
- производительность потока не соответствует расчетной*
- влияние агрегатного состояния пиловочника на качество продукции и производительность оборудования*
- проблемы при пилении мороженой, подсушенной и мягкой древесины*
- образование и наличие «сливной» стружки в техщепе*
- некачественная геометрия пиломатериалов*
- повышенная шероховатость поверхности пиломатериалов*
- некачественный сервис режущего инструмента*



Конструктивные особенности фрезерно-пильных узлов ФБЛ и ФПЛ



## Рекомендуемые профили зубьев круглых лесопильных пил



Профили для пиления мягкой, твердой, подсушенной и мороженой древесины



## 2. Правила выбора и эксплуатации лесопильных круглых пил

- *правильный выбор параметров корпуса пилы, в зависимости от ее диаметра, высоты пропила, скорости подачи и ее стойкости*
- *грамотная эксплуатация пил и оборудования*
- *своевременное и качественное обслуживание оборудования и инструмента*
- *наличие собственного заточного участка (сервиса)*
- *техническое оснащение заточного участка*
- *квалификация производственного персонала*

## Рекомендуемые параметры круглых пил для лесопиления

*При пилении свежесрубленной и сплавной древесины уширение на сторону на зубе пилы должно быть не менее 0,5 мм, при пилении мороженой - меньше*

*Для мягкой древесины передний угол должен быть в пределах 25 до 35 градусов, задний угол - более 15 градусов.*

*Для твердой древесины передний угол может быть в пределах 15...28 градусов, задний - 12... 15 градусов.*

*Скорость подачи на зуб - в пределах 0,3...3,0 мм, оптимальная - 0,5...0,8мм.*

*Пилы для ручной подачи должны и могут иметь ограничители подачи, на пилах для механической подачи (скорости подачи более 15 м/мин) таких ограничителей быть не должно.*



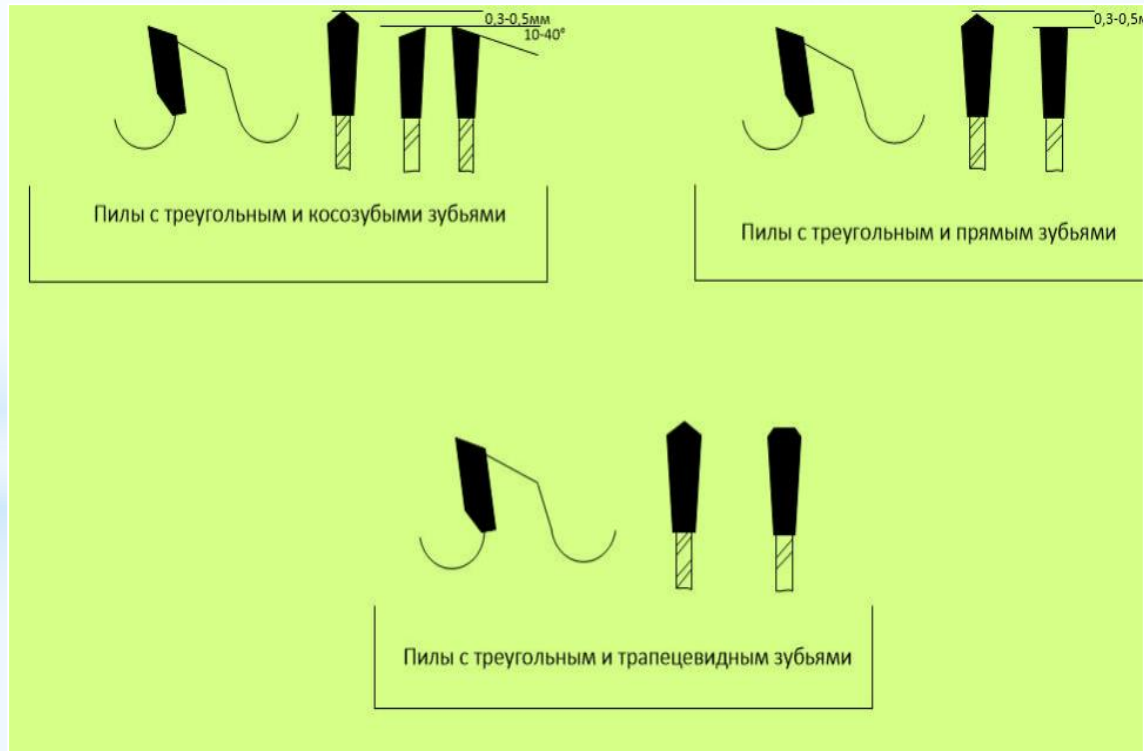


## Проблемы образования т.н. «сливной стружки» вместо опилок при пилении



**Причины образования - профили и материал зубьев пил, качество сервиса режущего инструмента, направление вектора силы резания относительно вектора подачи при пилении**

## Рекомендуемые профили зуба пилы для снятия проблемы стружкообразования



1- для мягких пород, 2- средних и 3- твердых пород



## Влияние конструктивных элементов на стойкость пил и качество пиломатериалов



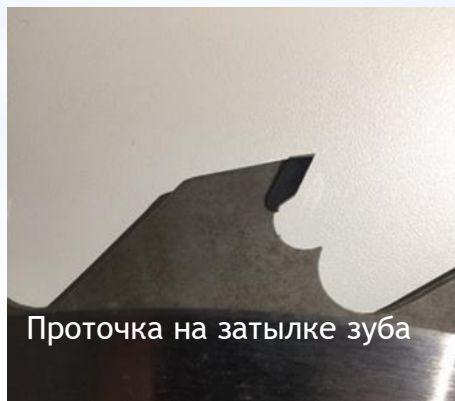
Летний зуб



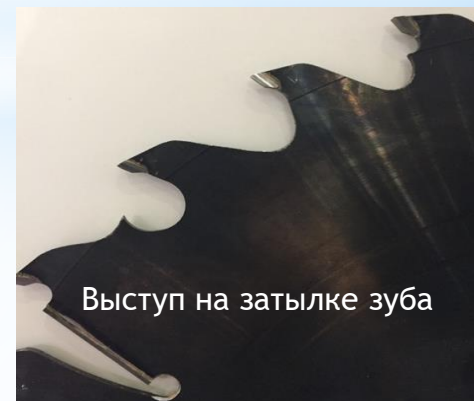
Зимний зуб



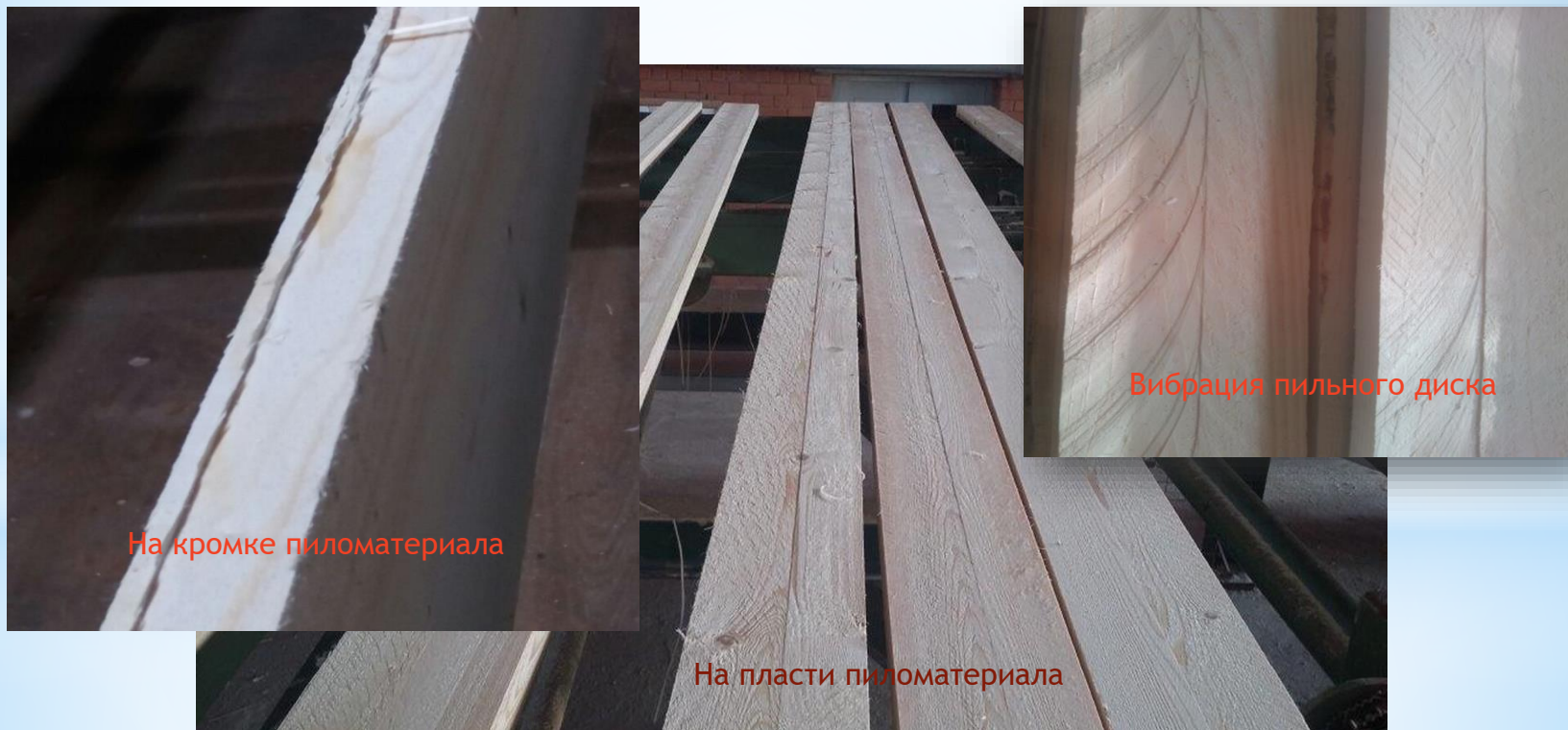
Специальный профиль пазухи пилы



Варианты стружколомателей на пиле



## Дефекты пиления на двухвальных круглопильных станках



## Образование ступеньки на хвойных пиломатериалах

---

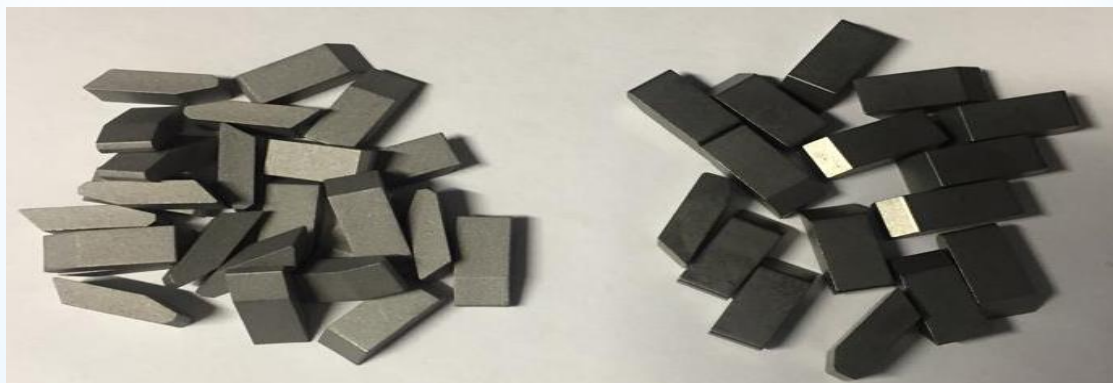
## Влияние сервиса и стойкости пил на качество поверхности пиломатериалов



### Мшистость, ворсистость и бахрама при пилении пиломатериалов

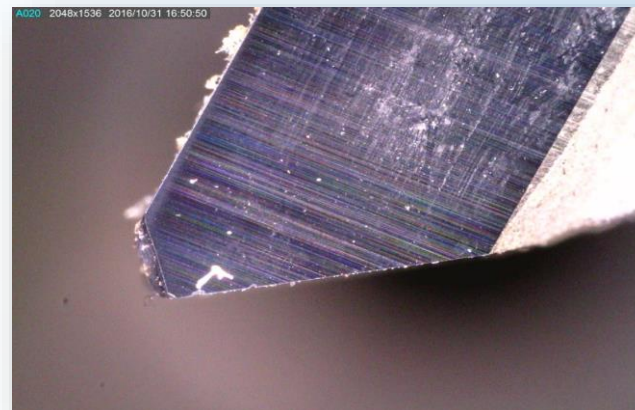
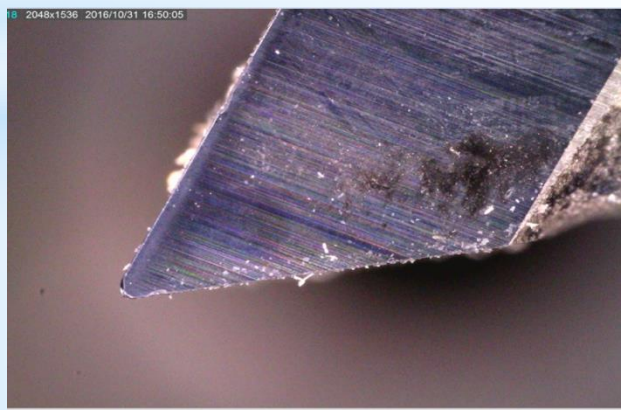


## ИННОВАЦИИ. Стеллит или твердый сплав ?



Стеллит TigrAlloy TL48

Твердый сплав HW K10...30



**Дефекты режущей кромки зуба пилы (нормальный износ и аварийный износ)**

---

## Влияние установки пил в станке относительно оси подачи и вибрации оборудования на качество пиления



Качество пиления жесткими пилами (HRC 44...48) то же но пилами (HRC 41...43 - сталь 75Cr1)



---

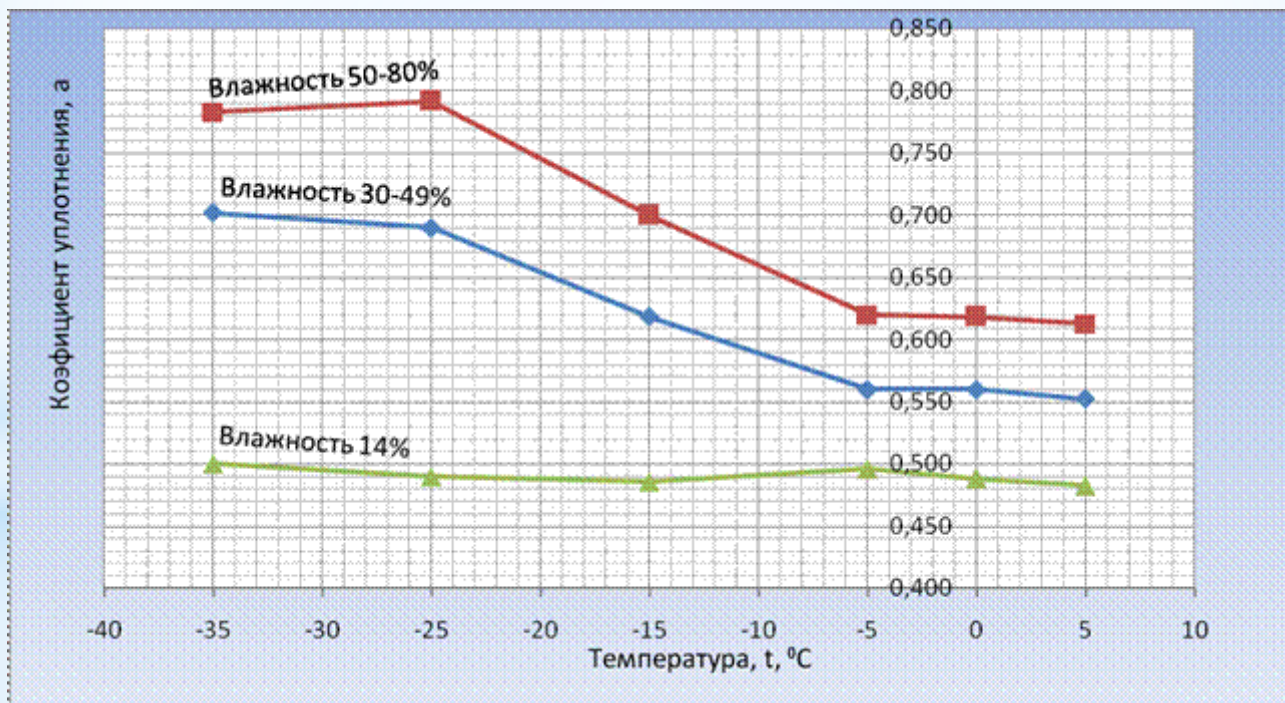
Влияние качества окорки на стойкость режущего инструмента и качество пиломатериалов



Об окорке, гидротермическая обработке и грязи на торцах пиловочника



## О влиянии размеров межзубной впадины на качество пм при пилении мороженой древесины



Зависимость коэффициента уплотнения древесины сосны  $a_{упл.}$  от температуры и влажности

---

## Причины, влияющие на качество пм и выбор режимов пиления мороженой древесины

- температурно-влажностное состояние древесины на момент распиловки;
- потеря устойчивости пилы в процессе пиления;
- образование трещин в корпусе пилы;
- разрушение корпуса тела пилы;
- обрыв зубьев пил;
- необходимость вальцевания и проковки.

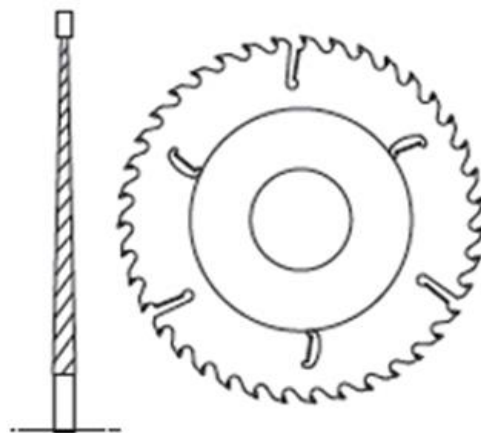
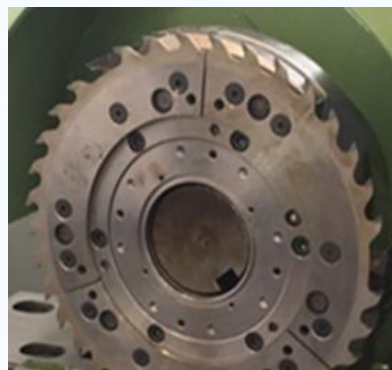
зимние пилы

не ремонтируются

## Основные типы круглых пил для двухвальных лесопильных станков

### ТИПЫ КРУГЛЫХ ПИЛ

- сегментные пилы (сегменты)
- кольцевые пилы
- пилы с плоским корпусом
- ступенчатые пилы
- конические пилы

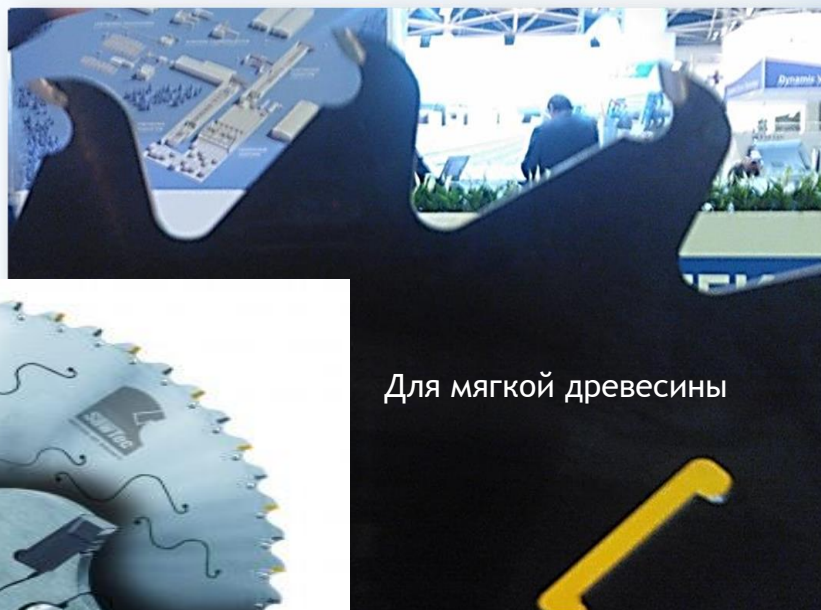




## Специальные пилы



Пилы со сменными зубьями лесопильные фирмы Simonds (США)



Для мягкой древесины

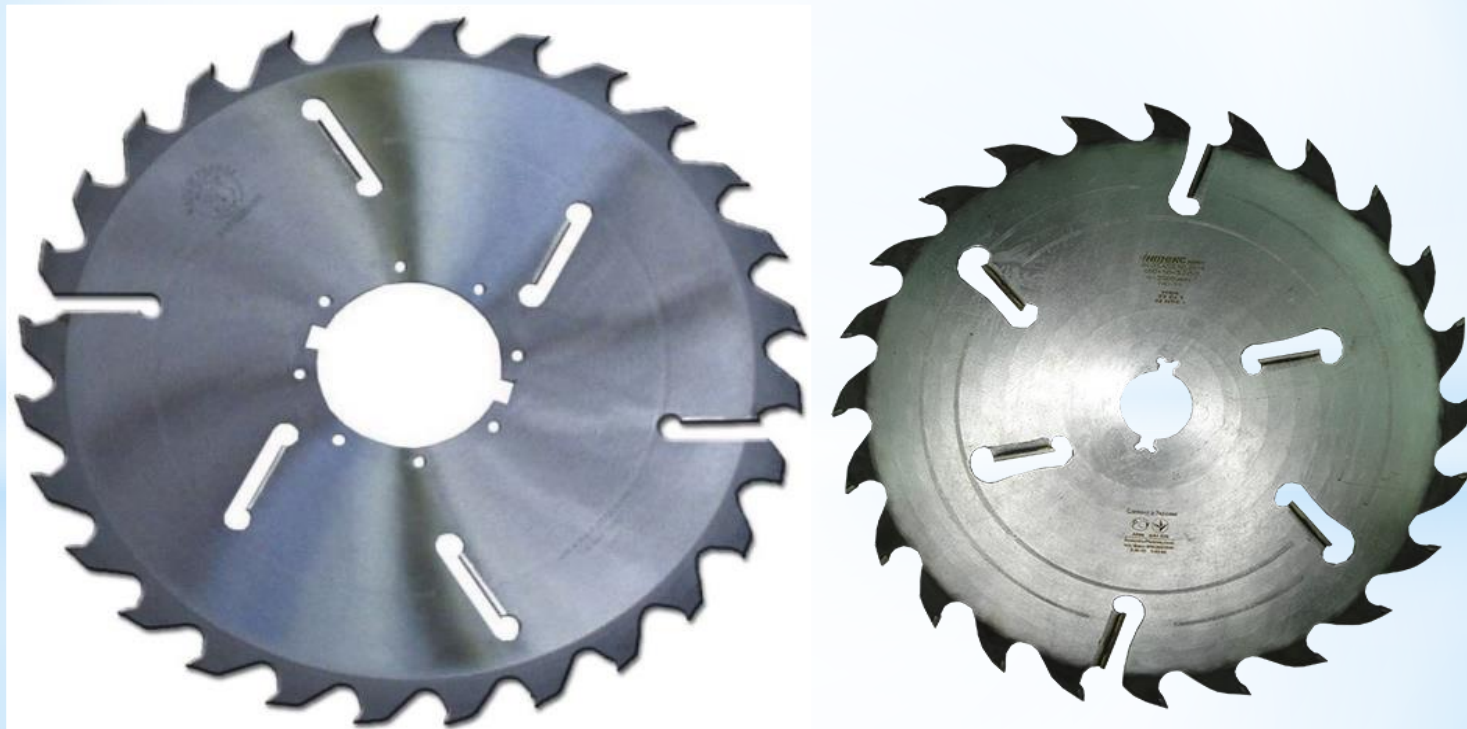
Пилы трения со сменными зубьями фирмы Boehlerit (ФРГ) системы Saw Tech



Специальные пилы для пиления древесины (достоинства и недостатки)

---

## Дефекты корпусов круглых пил (изготовления)



**Проблемы конструкции и вальцовки круглых пил, влияющих на устойчивость пил**

---

## Круглые пилы с ограничителями подачи и не только



Круглые пилы для ручной подачи и лесопильных станков с подачей до 40 м/мин



## Дефекты корпусов круглых пил



Вальцовка, мультаксы



Слепыши, мультаксы, шпоночные пазы

**Бревнопильные пилы серии Мустанг и для больших высот пропила (более 100 мм)**

\* Возможности ремонта круглых пил при обрыве зубьев



характерные обрывы (вырывы) зубьев пил, причины, ремонт

## Причины обрыва зубьев или выкрашивания пластин НВ у пил

### В весенне-осенний и летний периоды:

- некачественная окорка или ее отсутствие
- грязь на торцах пиловочника
- условия хранения пиловочного сырья
- некорректные параметры режущего инструмента корпуса и пластин (К10)
- сервисное обслуживание и ремонт оборудования
- наличие собственного или стороннего полнокомплектного сервиса
- квалификация обслуживающего персонала

### В зимний период

- условия хранения пиловочного сырья
- некачественная окорка или ее отсутствие
- некорректные параметры режущего инструмента корпуса и пластин (К20...30, стеллит)
- некорректные режимы резания
- сервисное обслуживание и ремонт оборудования
- наличие собственного или стороннего полнокомплектного сервиса
- квалификация обслуживающего персонала



---

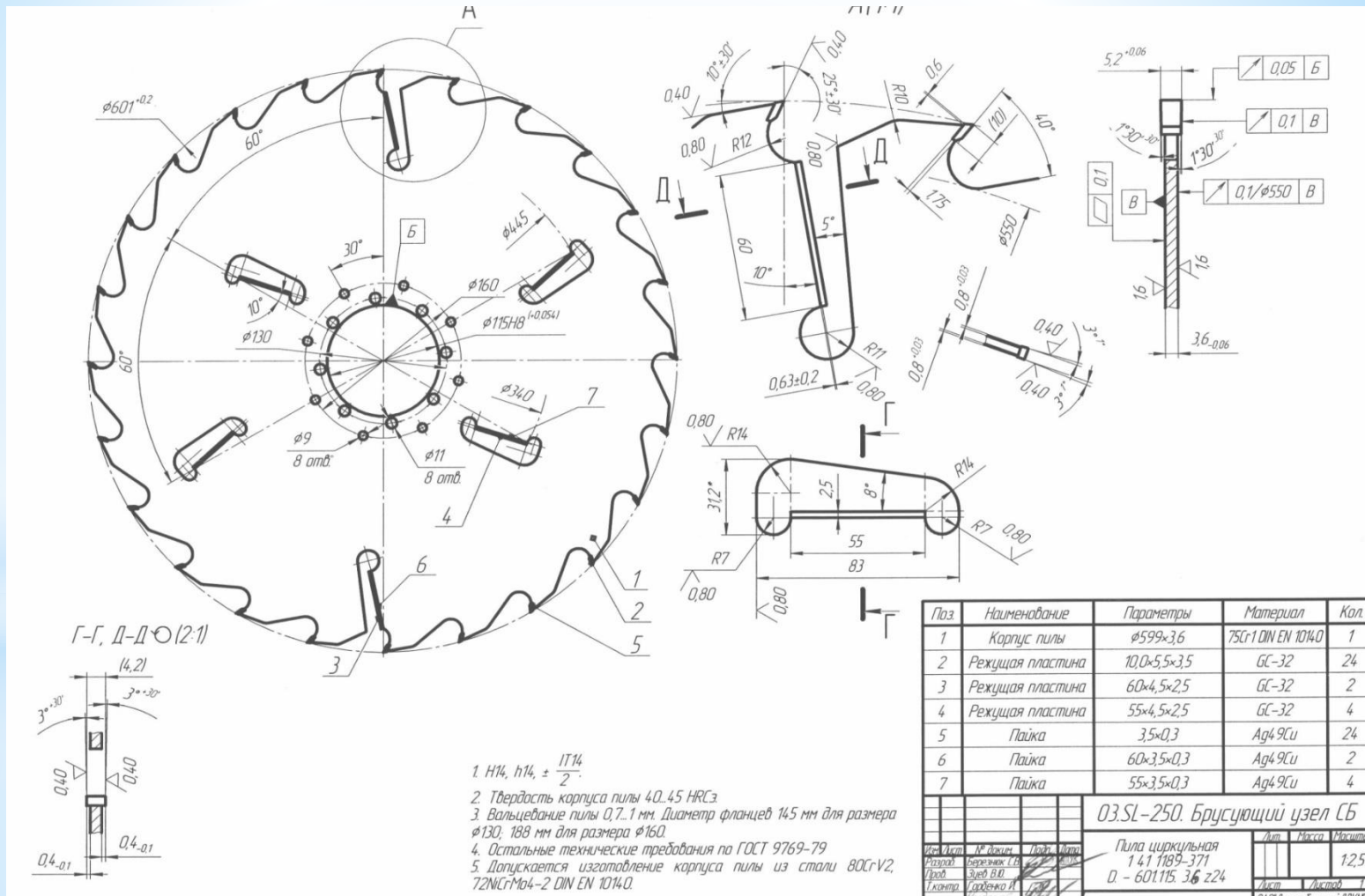
## Оптимальные параметры при пилении мороженой древесины круглыми пилами

Для мягкой древесины передний угол должен быть в пределах 25 ... 30 градусов, задний угол - более 15 градусов.

Для твердой древесины передний угол может быть в пределах 20...25 градусов, задний - 12... 15 градусов.

Скорость подачи на зуб - в пределах 0,3...1,0 мм, оптимальная - 0,5...0,7мм.

Примечание: мороженая древесина - древесина, пролежавшая при -30С не менее недели



## Пример оформления корректного чертежа лесопильной пилы

---

# ПРИЛОЖЕНИЯ



---

*Ниже приведена справочная, более расширенная информация, включая ссылки на сайты со статьями автора и диссертацию по теме доклада:  
«Эффективное лесопиление на базе двухвальных круглопильных лесопильных потоков. Качество. Производительность. Сервис режущего инструмента»*



## Список ссылок на сайт журнала Леспроинформ по теме доклада

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4049> о выборе пил для автоматических линий

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=2967> пиление мороженой древесины

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=2549> особенности пиления мороженой древесины

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4245> особенности стружкообразования при пилении ч.1.

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4287> тоже, Глебов ч.2.

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4366> ответ проф. Глебову, ч.3.

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4873> особенности стружкообразования, продолжение, формы зубьев, ч.4

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4901> по истории и технологии изготовления режущего инструмента

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4983> о стойкости пил

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=5105> правила правильного подбора пил

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4791> сервис круглых пил

<https://new-disser.ru/avtoreferats/01006597119.pdf> дисс. по сжатию стружки в пропиле при пилении рамными пилами

<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=5271> про стеллит

Некоторая информация о сервисном обслуживании режущих инструментов

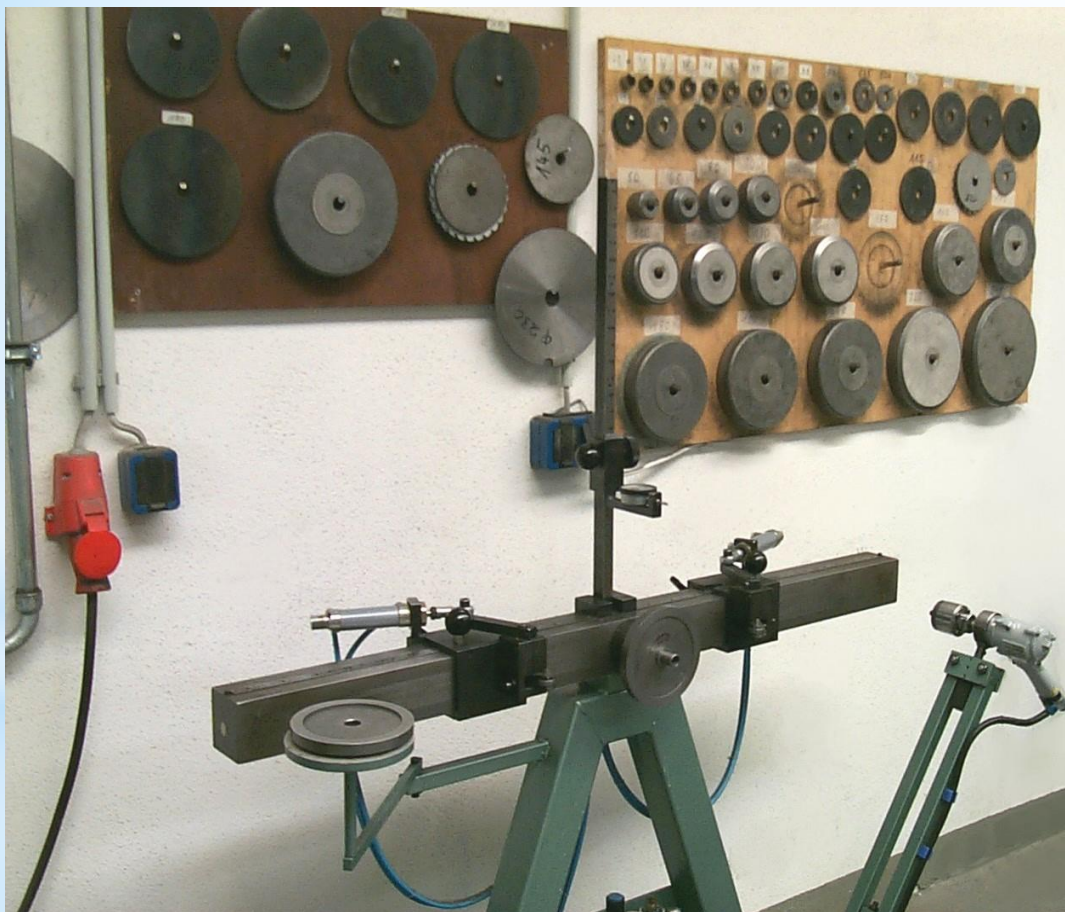


Рихтовка (правка) корпусов пил вручную необходима:

- если на пилы уже напаяны зубья
- если у пил ступенчатый корпус
- если у пил тонкий корпус
- для пил, работающих в тяжелых условиях (скорость подачи, высота пропила)

РИХТОВКА (ПРАВКА) ПИЛ



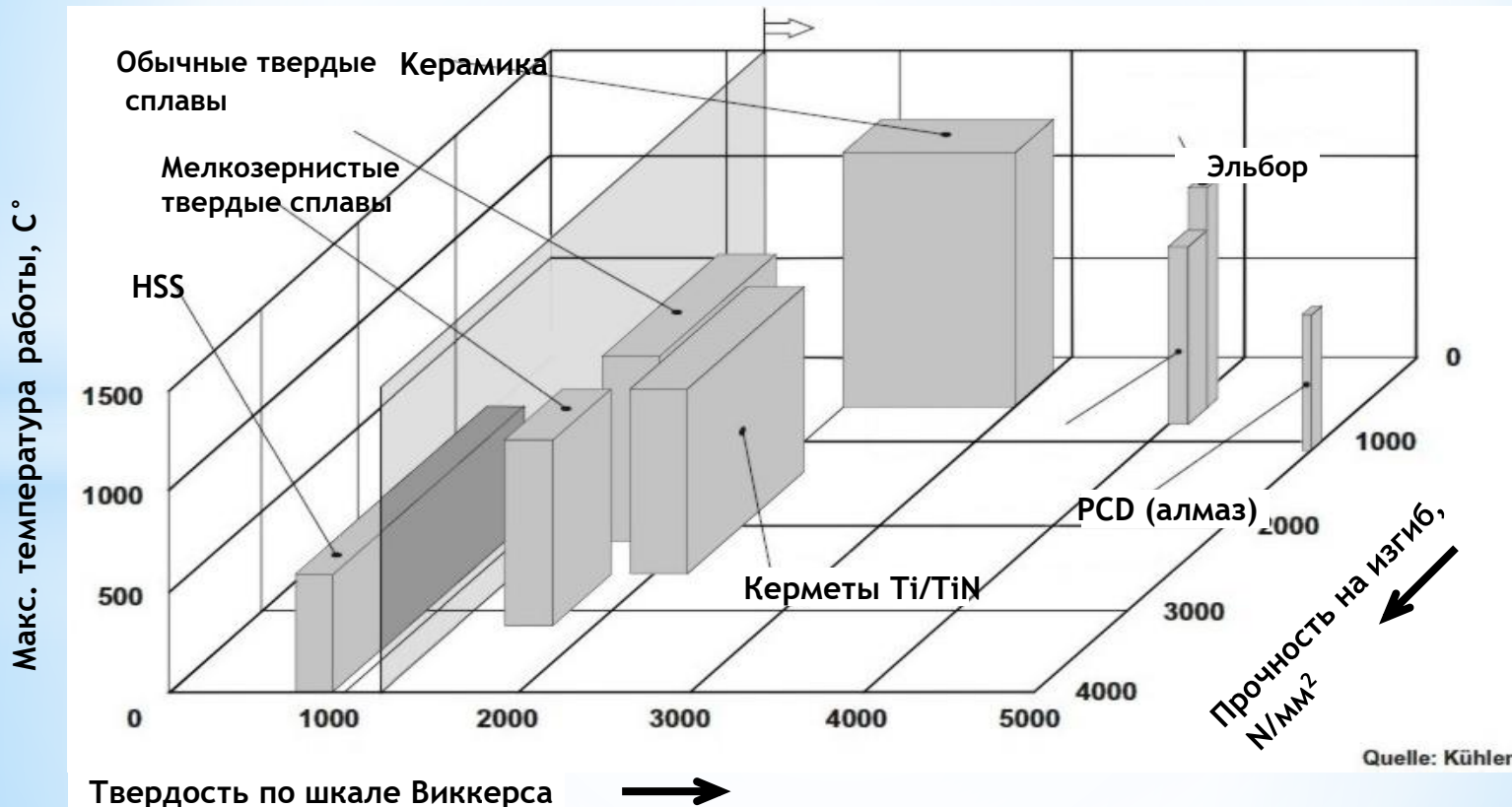


Показания на пиле 300 мм

## Приспособление для контроля жесткости корпуса пил

# Сводный график основных режущих материалов для инструмента

Режущие материалы для обработки твердых материалов



Примечание: стеллит TL48 - по шкале твердости Виккерса - 720 или 60 HRC

# Твердые сплавы для деревообработки

По норме ISO 4499 для обработки древесины и древесных материалов используются:

*твердые сплавы группы К, в первую очередь К01  
(вольфрамо-кобальтовой группы)*

Тенденции развития производства твердого сплава:

1. Внедрение твердых сплавов с еще более мелким зерном, чем К01 (металлы с размером зерен меньше 1  $\mu\text{м}$ ).

Проблема: возрастает ломкость твердого сплава, а значит, и вероятность сколов!

2. Повышение стойкости связки на стирание: переход от кобальта к хрому.

3. К10, К20, К30, К40 - увеличивается ударная вязкость, прочность, снижается хрупкость пластин, стойкость на истирание.

пластины из К10 - для мягкой древесины, К20, К30 - для твердой, сучковатой и мороженой древесины



---

# Твердые сплавы

Твердые сплавы являются композитным материалом.

Они состоят из мягкой связки (кобальт или никель), в которую включены твердые частицы карбидов металлов (например, W, Ti, Ta, Nb).

Изготавливаются твердые сплавы путем спекания порошка.

Процесс износа твердого сплава:

Мягкая связка (кобальт или никель) стирается, в результате этого твердые частицы выпадают из сплава.

Различаются два вида:

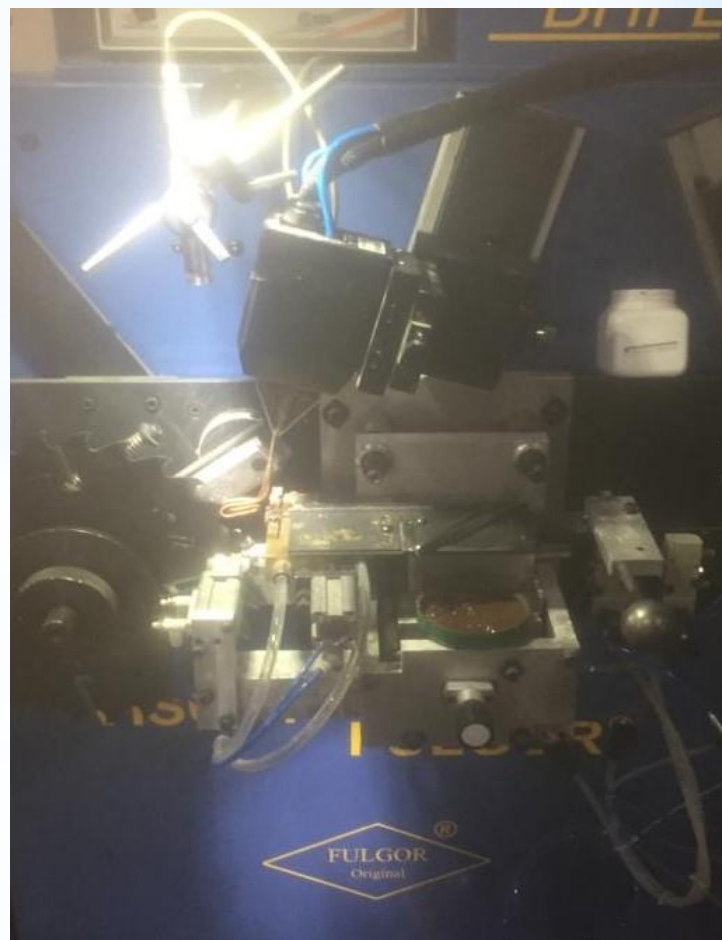
•Твердые сплавы на основе WC/Co

и

•Твердые сплавы на основе Ti/TiN

(называются также керметы)

# Аппарат для напайки зубьев



---

**Спасибо за внимание**



