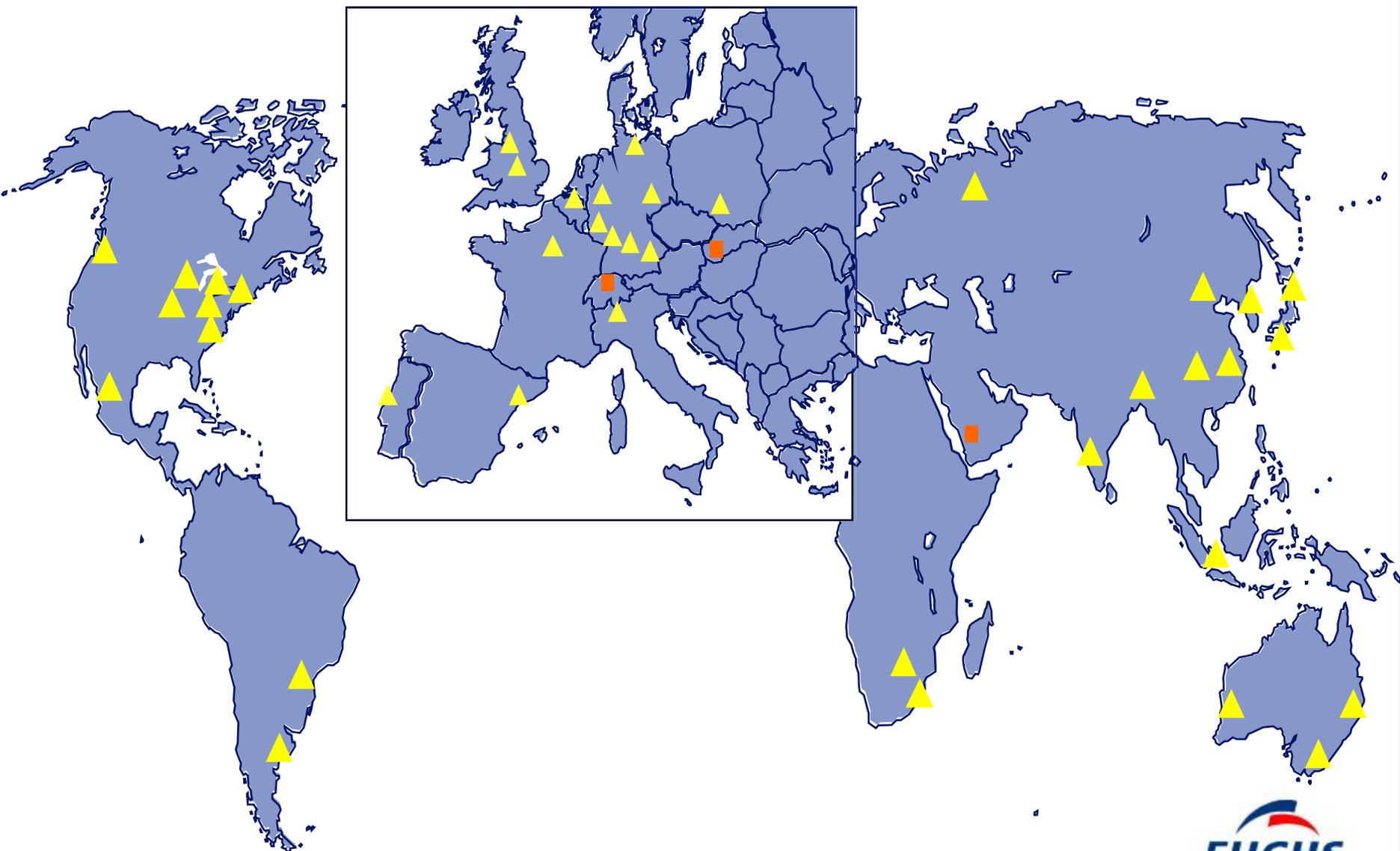


# Смазочные материалы для обработки металлов резанием

2007г.



# FUCHS во всем мире



53 завода, в т.ч.



Собственные заводы Fuchs



СП



# ООО ФУКС ОЙЛ

- **1990 год.** Образование Совместного Предприятия ФУКС –ЯНОС между концерном FUCHS и объединением ярославских НПЗ.
- **1999 год.** Концерн FUCHS выкупает свою долю уставного капитала у объединения и образуется предприятие ООО ФУКС ОЙЛ со 100% немецким капиталом.
- **2001- 2002 годы.** Строительство цеха в г. Ярославле по производству СОЖ.
- **2007 год.** Начаты работы по расширению производственной базы и увеличение номенклатуры продуктов.



# Виды продукции

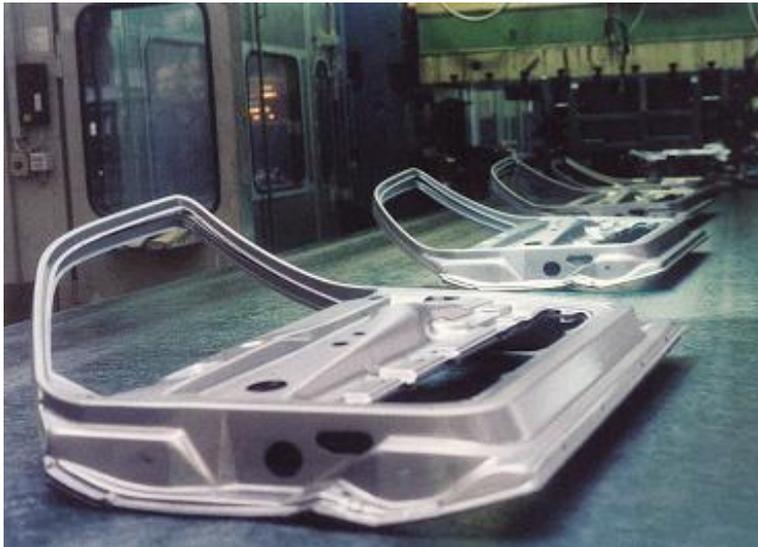


# Металлообработка

## ECOCUT и ECOCOOL

Смазочно-охлаждающие жидкости для металлорежущих станков

Водосмешиваемые и масляные для черновых и чистовых операций, а также для всех основных материалов металлообрабатывающей промышленности



## RENOFORM – материалы для обработки давлением

Продукты для прессования, для горячей и холодной вырубки, для вытяжки проволоки, профилей и труб, а также для горяче- и холоднокатаных металлов

**LUBRODAL – продукты дляковки**

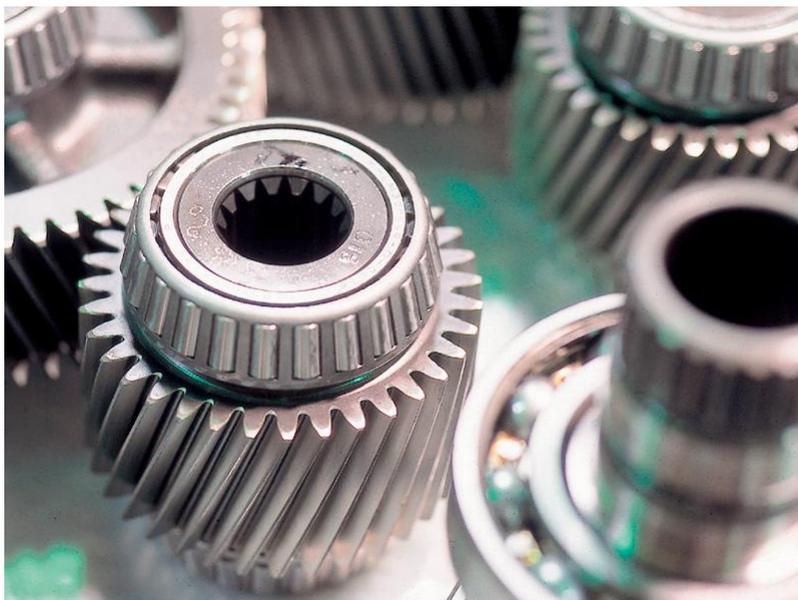


# Антикоррозионные покрытия и очистители



## ANTICORIT – антикоррозионные материалы

Продукция и технологии для временной антикоррозионной защиты металлов



## RENOCLEAN – промышленные очистители

Серия очистителей на основе растворителей, а также щелочных на водной основе

# Смазочные материалы для горной промышленности



## POWERDRAULIC POWERGEAR

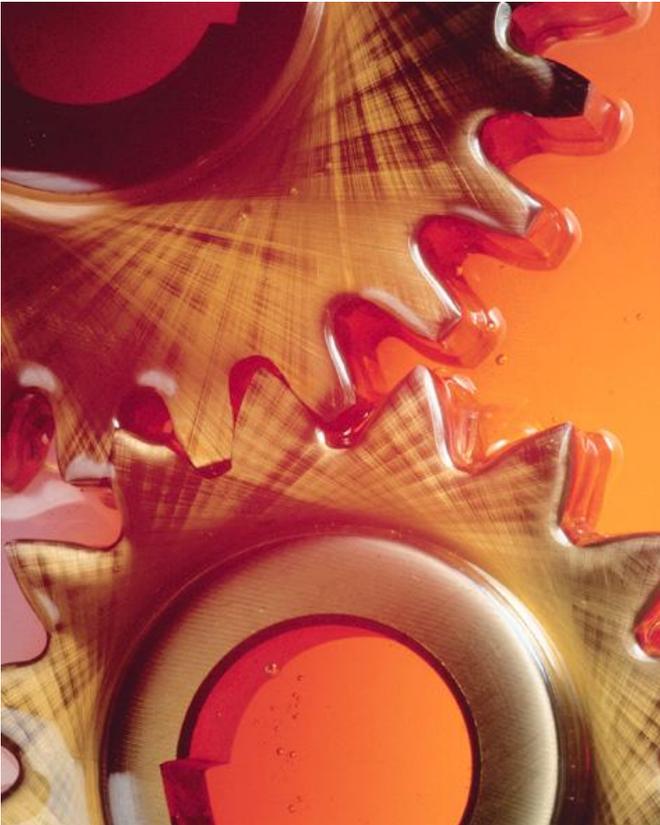
рабочие жидкости для угольных  
комбайнов и конвейеров

## SOLCENIC AQUACENT

Огнестойкие гидравлические  
жидкости класса HFA и HFB



# Промышленные масла



## **RENOLIN - промышленные масла**

Для гидросистем, редукторов, направляющих станочного оборудования, компрессоров, роликовых подшипников и др.

## **RENISO – масла для рефрижераторных установок**

Обширная гамма продуктов для холодильников и охлаждающих систем



# Пластичные смазки и пасты



## RENOLIT – пластичные смазки для различных отраслей

Для транспорта, машин и оборудования, металлургических и цементных заводов, сахарных фабрик, горнодобывающей и пищевой промышленности и многие другие направления

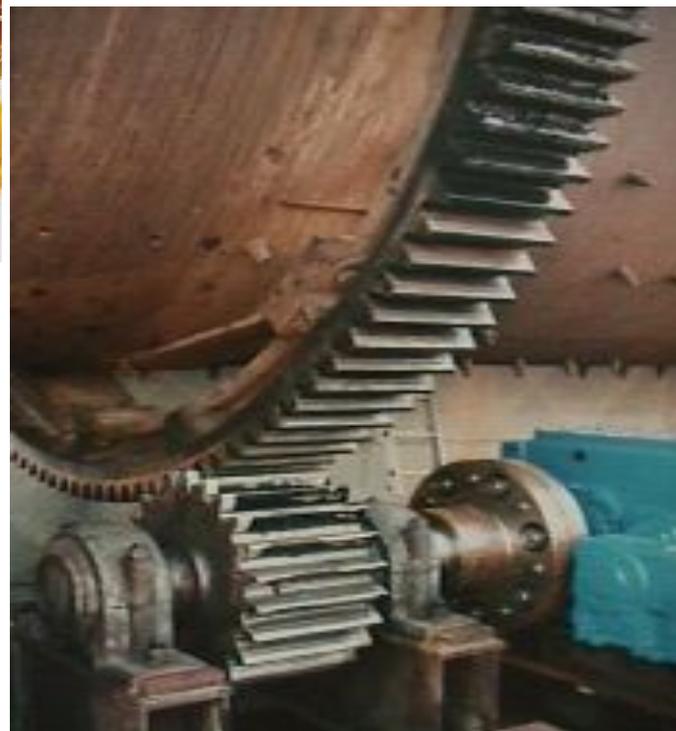
**SEPLATTYN** – смазки для открытых зубчатых передач

**GLEITMO** – монтажные пасты

**GEARMASTER** ] смазки для

**STABYL** ] экстремальных

**URETHYN** ] условий



# Автомобильные масла



## TITAN

**моторные и трансмиссионные  
масла для транспортных  
средств**

Высококачественные масла для всех видов легковых и грузовых автомобилей, автобусов, внедорожной техники, энергетических установок.

## SILKOLENE

**масла для мотоциклов**



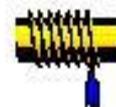
# Классификации металлообработки

Резка, также как и формовка, входят в эту классификацию видов металлообработки.

Резку металла можно подразделить на две подгруппы. Первая группа использует определенные геометрией режущие кромки, вторая – не определенные геометрией режущие кромки.

Виды обработки металлов без снятия стружки идут в одной группе.





## Стружка, Смазка и Нагрев

### Структура этого курса.

Мы начнем с:

- нескольких фундаментальных принципов процесса резки,
- рассмотрим некоторые аспекты инструментов и связанные с ними проблемы
- попытаемся понять, как эти проблемы можно устранить или снизить, используя правильную жидкость.

Некоторые смазочно-охлаждающие жидкости являются идеальными местами обитания для бактерий, особенно при использовании масляных смесей на водной основе. Мы будем рассматривать эту тему в конце в разделе здоровье и безопасность. Эта тема не рассматривается в последнюю очередь, так как мы не считаем её наименее важной.

Помните, если вы не можете соблюдать безопасность при работе – вы не можете работать!

## Инструментальные материалы

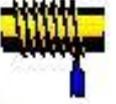


## Изнашивание

## Технологические процессы



Disk one

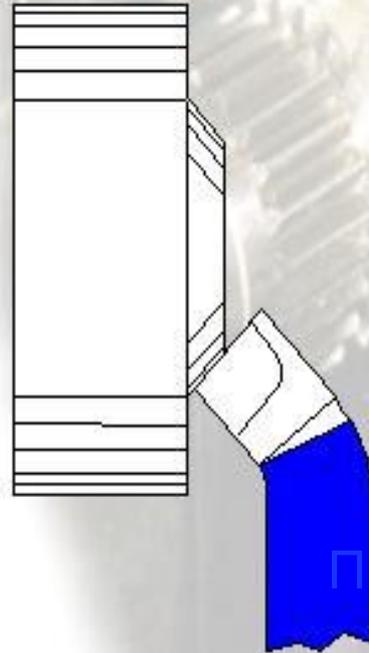


## Циклы обработки и смазочно-охлаждающая жидкость

Процесс металлорезки путем стружкообразования включает в себя изменения размера и формы обрабатываемой детали при непосредственном съеме металла. . СОЖ является необходимым условием для проведения большинства циклов обработки, от которых зависят стойкость инструмента и качество обработки поверхности. Важно знать не только какой тип нужно использовать, но также когда, где и какое количество наиболее эффективно.

*Смазочно-охлаждающая жидкость может улучшить :*

Стойкость инструмента  
Качество обработки поверхности  
Уровень производства



*Основная информация*

Правильный выбор жидкости  
где и как много наносить



## Две функции жидкости

В большинстве циклов обработки тепло, вырабатываемое при образовании стружки, снижает стойкость инструмента и качество обработки поверхности.

СОЖ играют основную роль

- в снижении теплообразования (за счет качественной смазки)
- в охлаждении (вода делает свое дело!)

Эти две функции напрямую влияют на скорость процесса и качество обработанной поверхности, а также на длительность эксплуатации инструмента.

От этих факторов зависит стоимость металлообработки.



chips,  
lubrication  
& heat

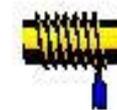
# Снижение теплообразования

(качественная смазка снижает трение – это также предотвращает прилипание мягких металлов на инструменты и улучшает качество обработанной поверхности)

## Охлаждение

(вода делает свое дело! – предотвращает разрушение обрабатываемой детали и охлаждает инструмент)

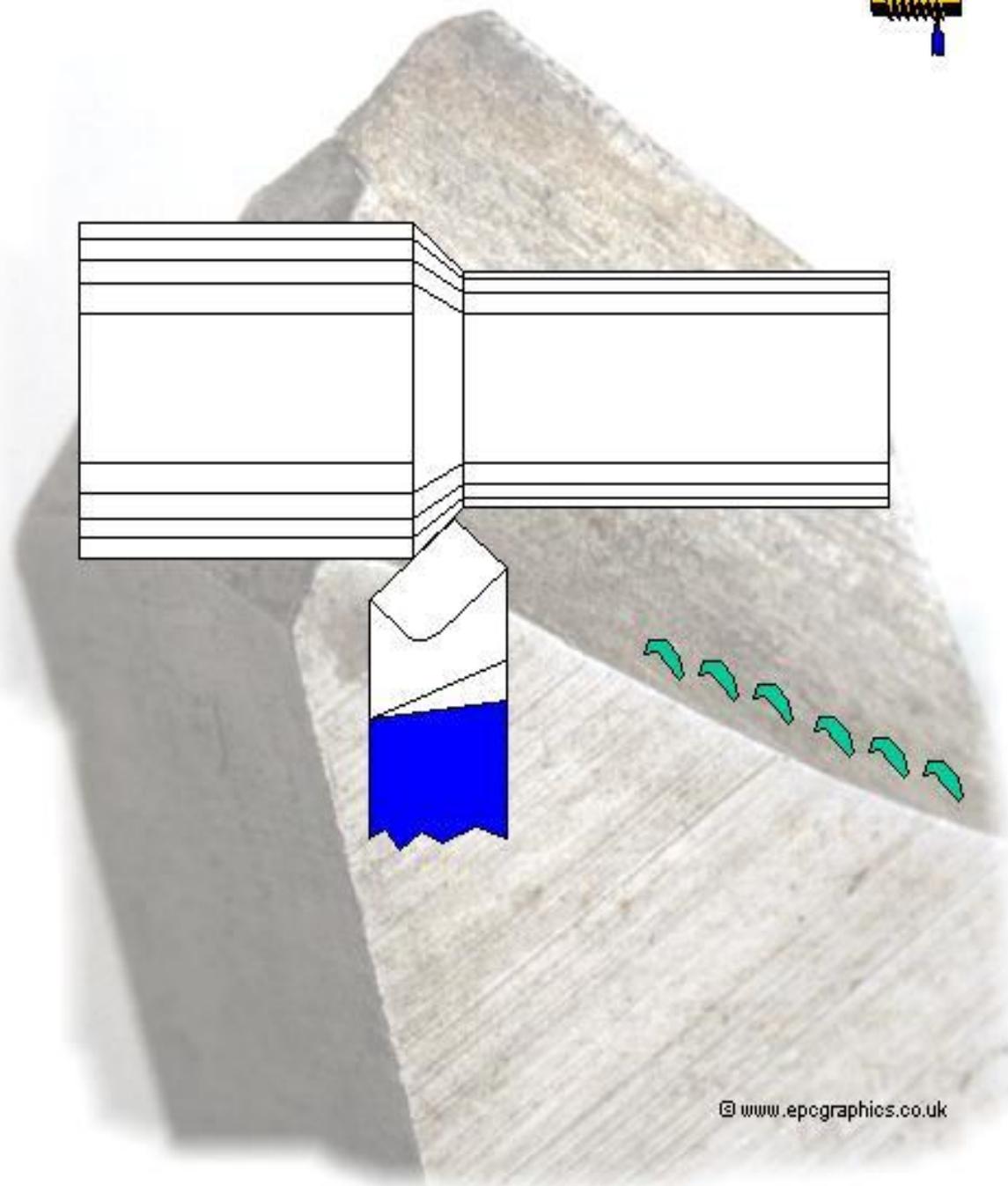
**Чрезмерное нагревание  
укорачивает жизнь инструмента  
и снижает качество обработки  
поверхности**



# Режущая кромка

Режущая кромка при контакте с металлической обрабатываемой деталью рассекает металл и образует тонкую стружку, скатывающуюся по ведущей плоскости инструмента.

Сильная пластическая деформация перед инструментом, которая имеет место в основном в одной плоскости, образует уклон движения инструмента, так называемый **уклон режущей кромки**. О нем говорится в следующем слайде.

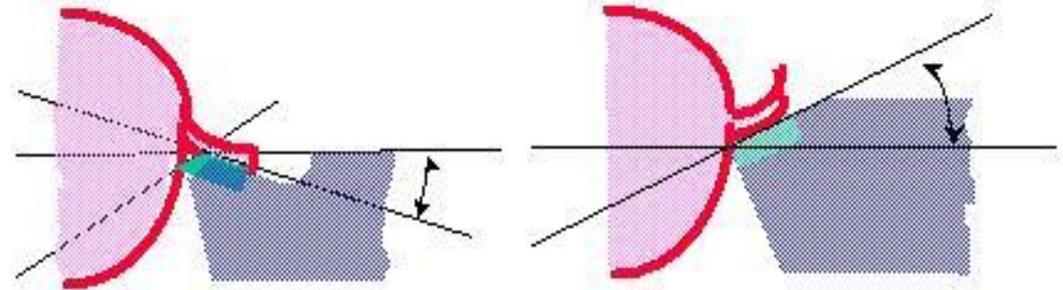


# Нагревание и уклоны режущей кромки

Количество тепла, выделяемого при пластической деформации, зависит в основном от уклона режущей стружки, который в свою очередь зависит от коэффициента трения инструмента и стружки и от главного переднего угла инструмента. Коэффициент трения складывается из силы надавливания на инструмент и от силы трения стружки, скользящей по поверхности. Количество тепла, выделяемого при трении стружки о инструмент, является результатом трения. Далее станет понятно, что коэффициент трения – определяющий фактор всего выделяемого тепла.

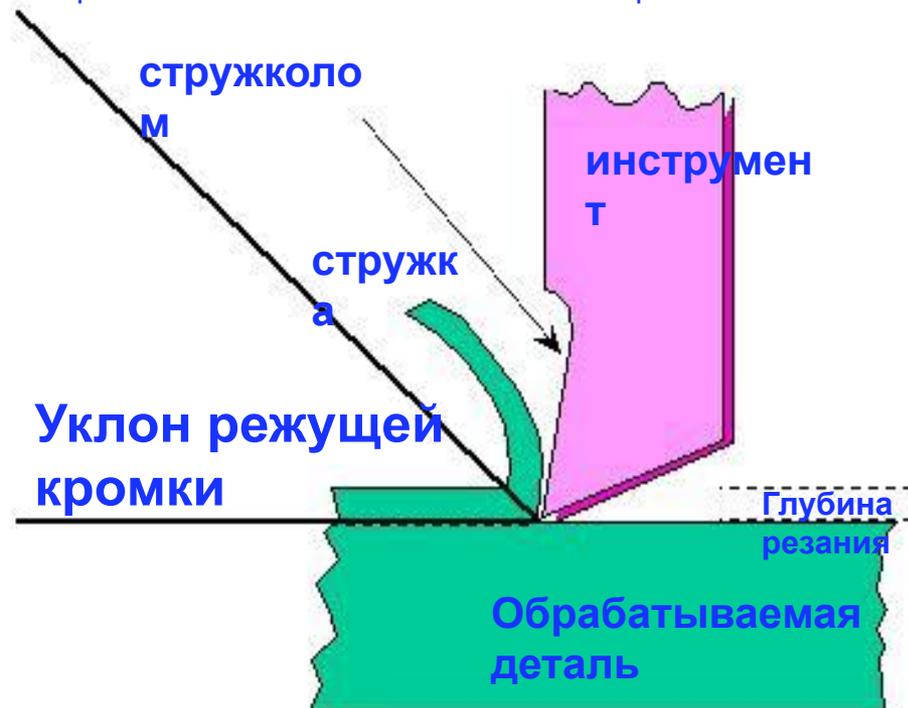
Двумя охлаждающими функциями СОЖ соответственно являются:

- бороться с выработкой тепла путем снижения трения в момент порезки;
- распределять определенное количество тепла, вырабатываемое при термической деформации и при трении стружки о инструмент. Если инструмент перегреется, он разрушается и меняет форму.



Положительный угол резания

Отрицательный угол резания





## СОЖ должна выполнять две вещи

Во-первых, она должна охладить обрабатываемую деталь и инструмент. Во-вторых, она должна уменьшить трение между режущей кромкой инструмента и новообразовавшейся поверхностью обрабатываемой детали.

При резке металла, инструмент вызывает «дислокацию», обусловленную смещением металла. В результате образуется мелкая металлическая стружка, скользящая по поверхности в виде «опилок». Тепло образуется и при работе по резке материала и в результате работы по преодолению трения между режущей кромкой инструмента и обрабатываемой деталью. СОЖ должна поглотить **тепло**, вырабатываемое в результате этих двух процессов. Однако, хорошая смазка может повлиять на **трение** между инструментом и деталью – хотя она и не может в значительной степени уменьшить количество тепла, вырабатываемого при резке металла.



chips,  
lubrication  
& heat



При резке любого металла  
инструмент вызывает  
«дислокацию»,  
обусловленную смещением  
металла



## Качество поверхности: удаление стружки и экономия энергии

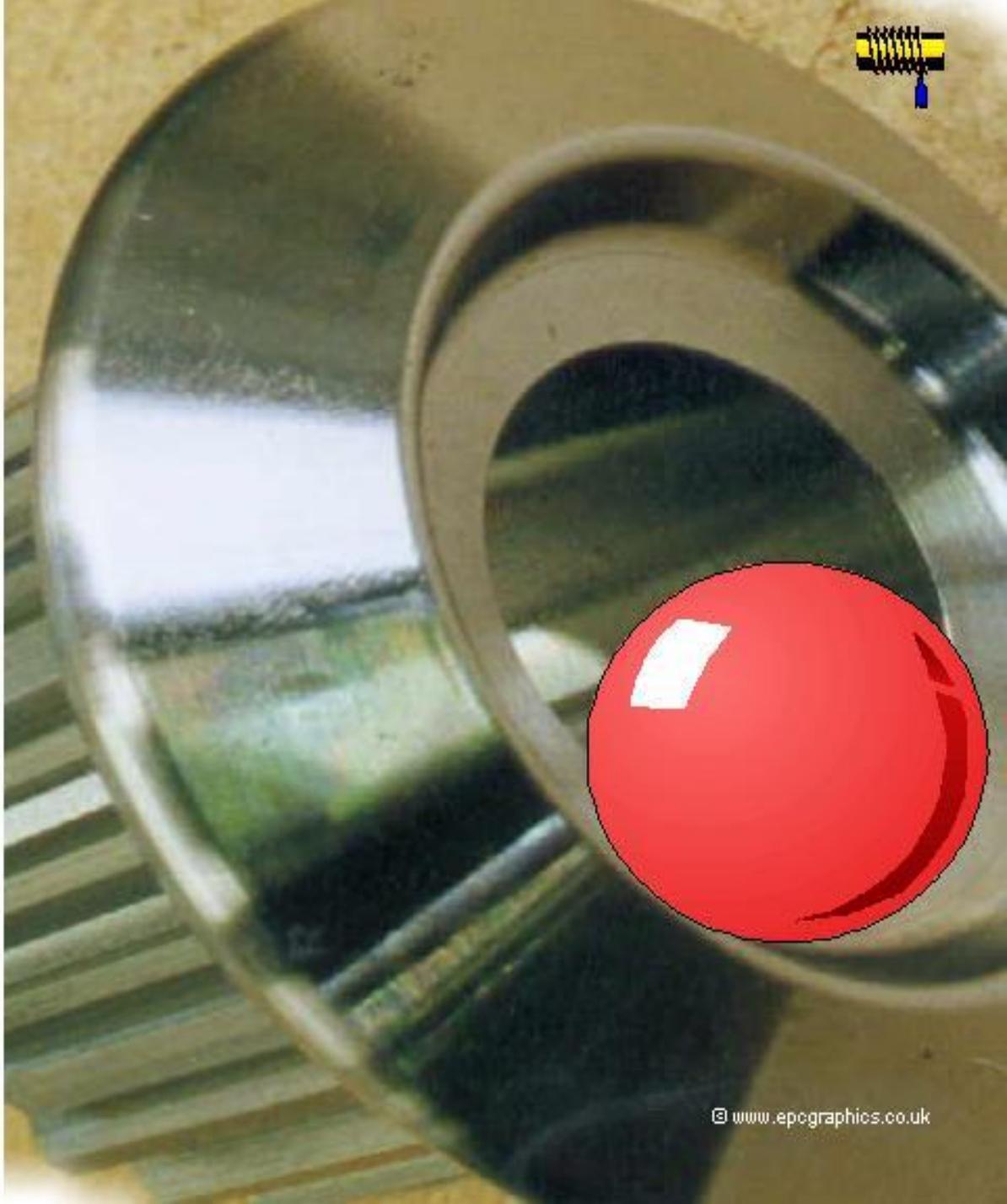
Другими важными функциями СОЖ являются улучшение качества обработки поверхности, быстрое и качественное удаление опилок и стружки и снижение энергетических затрат на обработку.

При отсутствии иного контроля, стружка должна представлять собой достаточно длинную ленту металла той же ширины, что и режущая кромка. Если, в противном случае, критическое касательное напряжение обрабатываемой детали меньше или больше, чем заложенное в процессе резки, стружка будет рваться на более мелкие кусочки, а качество обработки поверхности будет хуже и изнашиваемость инструмента выше.

Режущая смазка, снижая трение и таким образом уклон режущей кромки, может оказать губительный эффект и на формирование стружки и на обрабатываемую поверхность. Кроме того, по причине износа инструмента от сварки, тепло может напрямую сказаться на качестве материала инструмента.



*chips,  
lubrication  
& heat*



## Группы материала

В литературе по СОТС и в технологической документации производителей СОТС, особенно в США, используется показатель обрабатываемости для облегчения обработки продукта. В этом показателе обрабатываемости делается ссылка на стандартный материал и специфические условия резки. При таких условиях резки материалу присваивается качество 100. Другие материалы располагаются на шкале обрабатываемости в зависимости от стойкости инструмента.

- легкообрабатываемые виды стали
- труднообрабатываемые виды стали
- очень труднообрабатываемые виды стали
- титан и его сплавы
- серый и ковкий чугун
- медь и её сплавы
- алюминий и его сплавы
- магний и его сплавы
- металл в полосках или листовой металл различного качества
- другие виды



## Легкообрабатываемые виды стали

Легкообрабатываемые виды стали называются подобным образом, так как их легко резать и формовать. Их показатель обрабатываемости равен примерно 80, в то время как у серого и ковкого чугуна средние показатели составляют от 60 до 110.

- **Нелегированные сплавы, низколегированные закаленные сплавы, термообрабатываемые сплавы (C15, C35, 16MnCr5)**
- **Стали, обрабатываемые на автоматическом токарном станке (9S20, 9SMnPb23)**
- **Конструкционные стали (St37, St60)**



## Труднообрабатываемые виды стали

Труднообрабатываемым видам стали присваивается обычно показатель обрабатываемости 50, тогда как цветные металлы, подобно меди и сплавам меди, имеют показатели of 100 - 600.

- **высоколегированные, закаленные и термообработанные стали (24CrMo5, 42CrMo4)**
- **Высоколегированные хромовые стали (X8Cr17, X40Cr13)**
- **Высоколегированные хромово-никелевые стали (15CrNi6, 18CrNi18)**
- **Коррозионно-стойкие и кислотоустойчивые хромово-никелевые стали (X2CrNi 189, X10CrNiMoNb 1810)**
- **Литая сталь (GS-Ck 16, GS-37SiMn75)**

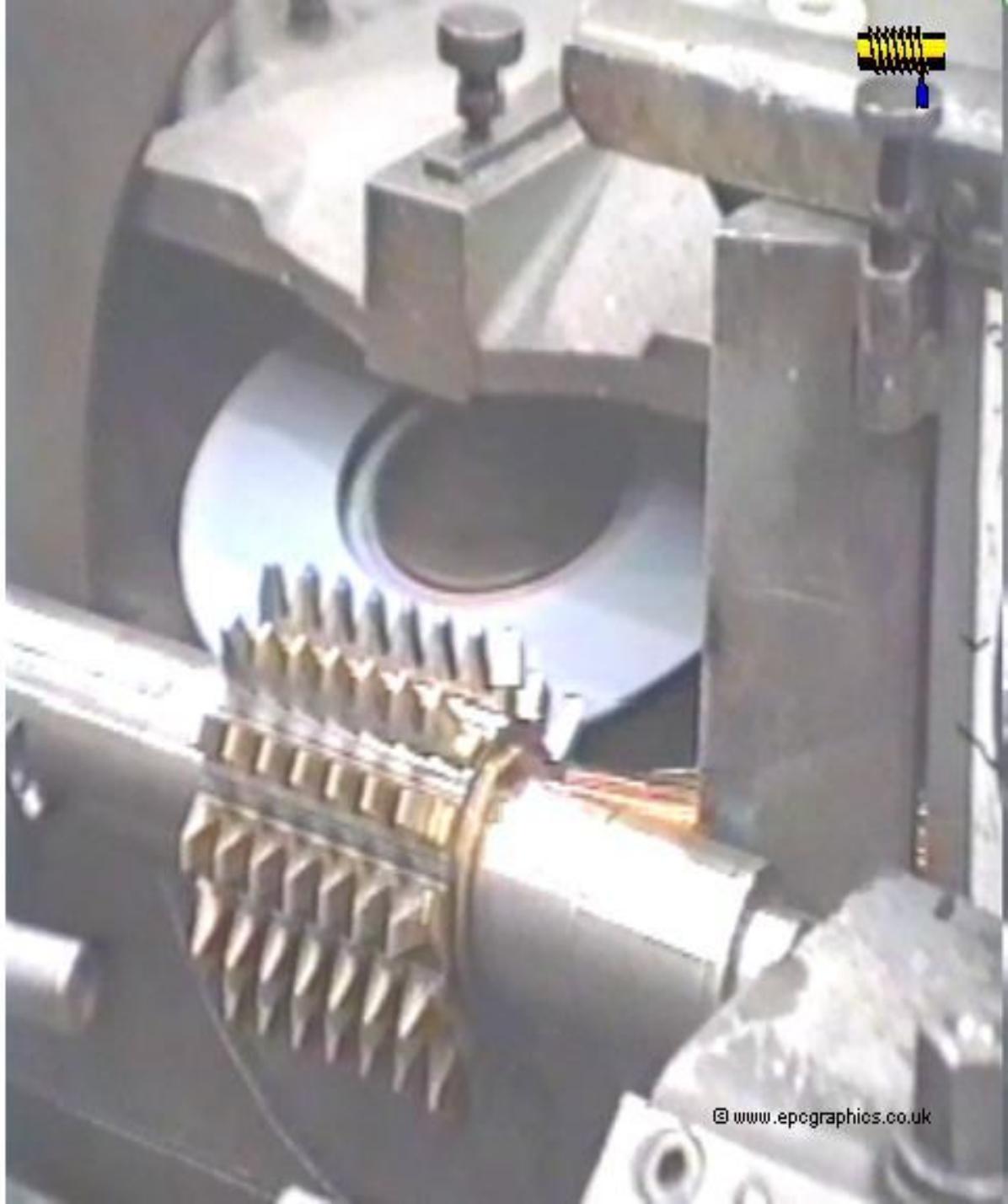




## Очень труднообрабатываемые виды стали

Эти материалы имеют показатель обрабатываемости примерно 25, тогда как легкие металлы, такие как сплавы алюминия и магния, имеют средние показатели от 300 - 2000.

- никель и его сплавы (NiCr10, NiCr1820)
- Марганец и марганцево-кремнистые виды стали (40MnCr22, 65SiMn5)
- Хромово-молибденовые виды стали (24CrMo5, XCrMo4)
- кремнистые стали (38Si16, 55Si7)



# Износ механизмов

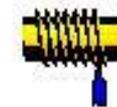
Износ режущих инструментов может иметь несколько форм в зависимости от состава инструмента, обрабатываемого материала, геометрии резки, типа и условий машины, скоростей, других рабочих условий и от **СОЖ или смазывающего материала**.

В соответствии с этими факторами может произойти поломка инструмента из-за истирания задней поверхности, образования впадин, припаивание к стружке или обрабатываемой детали, из-за поломки. Перешлифовка необходима, когда износ по задней поверхности и образование впадин начинает сказываться на качестве обрабатываемой поверхности и точности. Износ по задней поверхности неизбежен, и его легко измерить – поэтому он часто используется как показатель износостойкости инструмента.

СОЖ может быть неэффективна против поломок, если они происходят из-за внезапно возникающей внешней нагрузки, но она играет жизненно важную роль в снижении или устранении постепенного процесса износа



Wear



# Истирание Образование впадин Сварка Поломки





## Сгорание

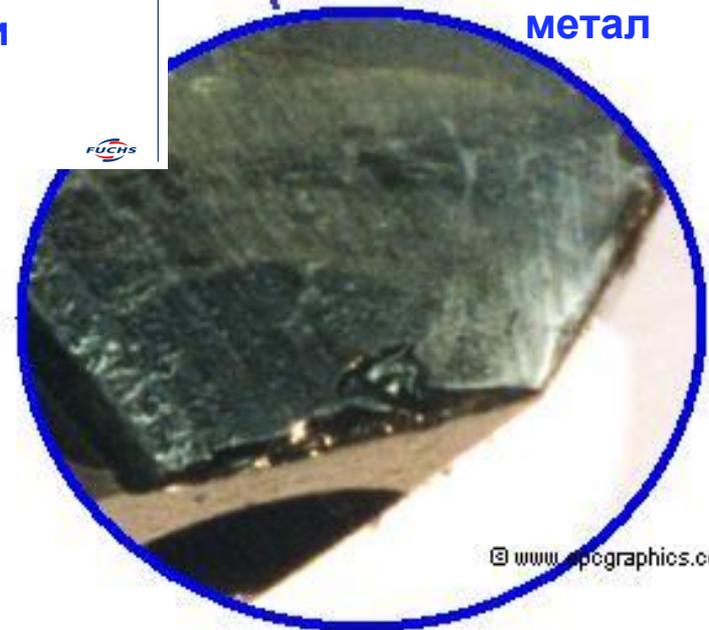
Вред, причиненный нарушением правильной подачи смазывающего вещества и охлаждения

При любой резке необходимо обеспечить постоянную обильную подачу смазывающего вещества к поверхности резки. На данном примере сверления глубокого отверстия подача смазывающего вещества была заблокирована лишь на короткий промежуток времени. Это привело к перегреву и повторному затворению раствора в инструменте, который нужно переустановить. Обратите внимание на изменение цвета в перегревшемся инструменте по сравнению с новым исправным.



**Кислые отложения и потемнение при нагревании**

**Чистый металл**



Wear



## Циклы обработки

Основными функциями циклов обработки является обработка, формовка и подготовка металлов к принятию определенной геометрии или особенных качеств, не присущих сырьевым материалам.

Все они могут быть разделены на процессы по приданию формы и на процессы не связанные с формоизменением, включающие резку, измельчение, химическое или термическое восстановление, деформацию, доводку, термическую обработку и обработку поверхности. Процессы по приданию формы могут быть разделены на три категории:

- Снижение массы
- Сохранение массы
- Увеличение массы

Предметы, затронутые в этом слайде, ограничиваются процессами по приданию формы типа снижения массы, поскольку это основные процессы, требующие особой экспертизы смазки.



Измельчение

Распиловка

Сверление

Прошивка

Пробивка нитью и Прокатка

Зубонарезание

Зубодолбление

Нарезание червичной фрезой

Глубокое сверление

Шлифовка

Хонгирование

Фото на заднем плане – микро фото поверхности шлифовального круга...



# Фрезеровка

## Смазка и охлаждение

СОТС может быть минеральным, синтетическим маслом или эмульсией в зависимости от материала, из которого изготовлена обрабатываемая деталь, а также от рабочего состояния. СОТС можно наносить распылением, затуманиванием или обильным поливом.

В данном случае эмульсия наносится обильным поливом на обрабатываемую деталь из малоуглеродистой стали. Для более твердых сталей может понадобиться минеральное масло или масло, содержащее жирные добавки.



Machining  
Processes

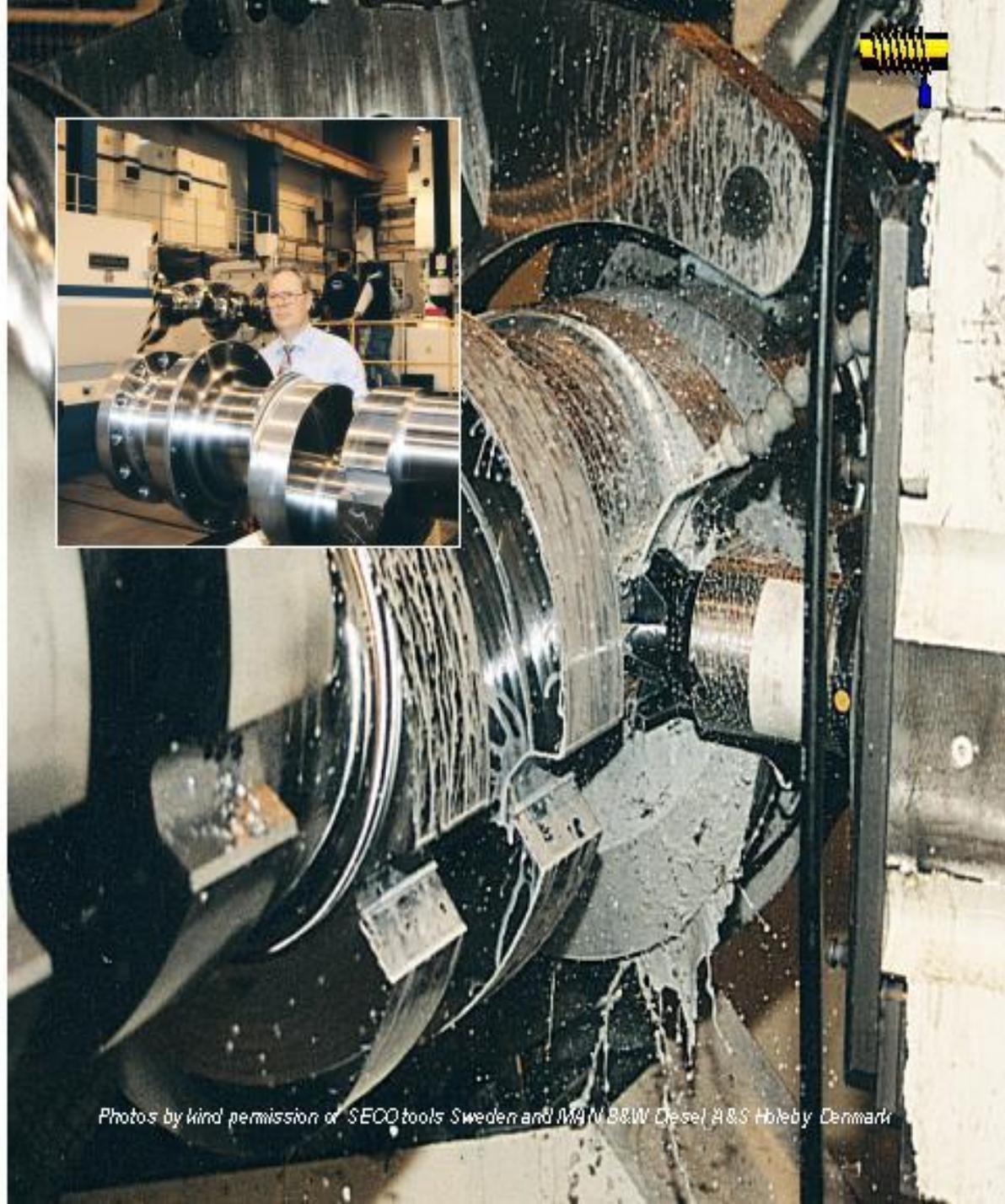


## Варианты фрезеровки: токарно-фрезерная обработка

Это относительно новый и специализированный гибрид токарной обработки и фрезерования, используемый для производства больших коленчатых валов с большой степенью точности.

Токарно-фрезерная обработка – очень эффективный процесс в сравнении с традиционными методами, затраты на которую могут быть значительно снижены, а время на обработку можно уменьшить на 70%.

MAN B&W Diesel A/S из Дании впервые открыли этот процесс и теперь имеют условия для производства самых больших коленчатых валов в Европе – некоторые, изготовленные по этой технологии, 10 м в длину и весят 10 тонн.



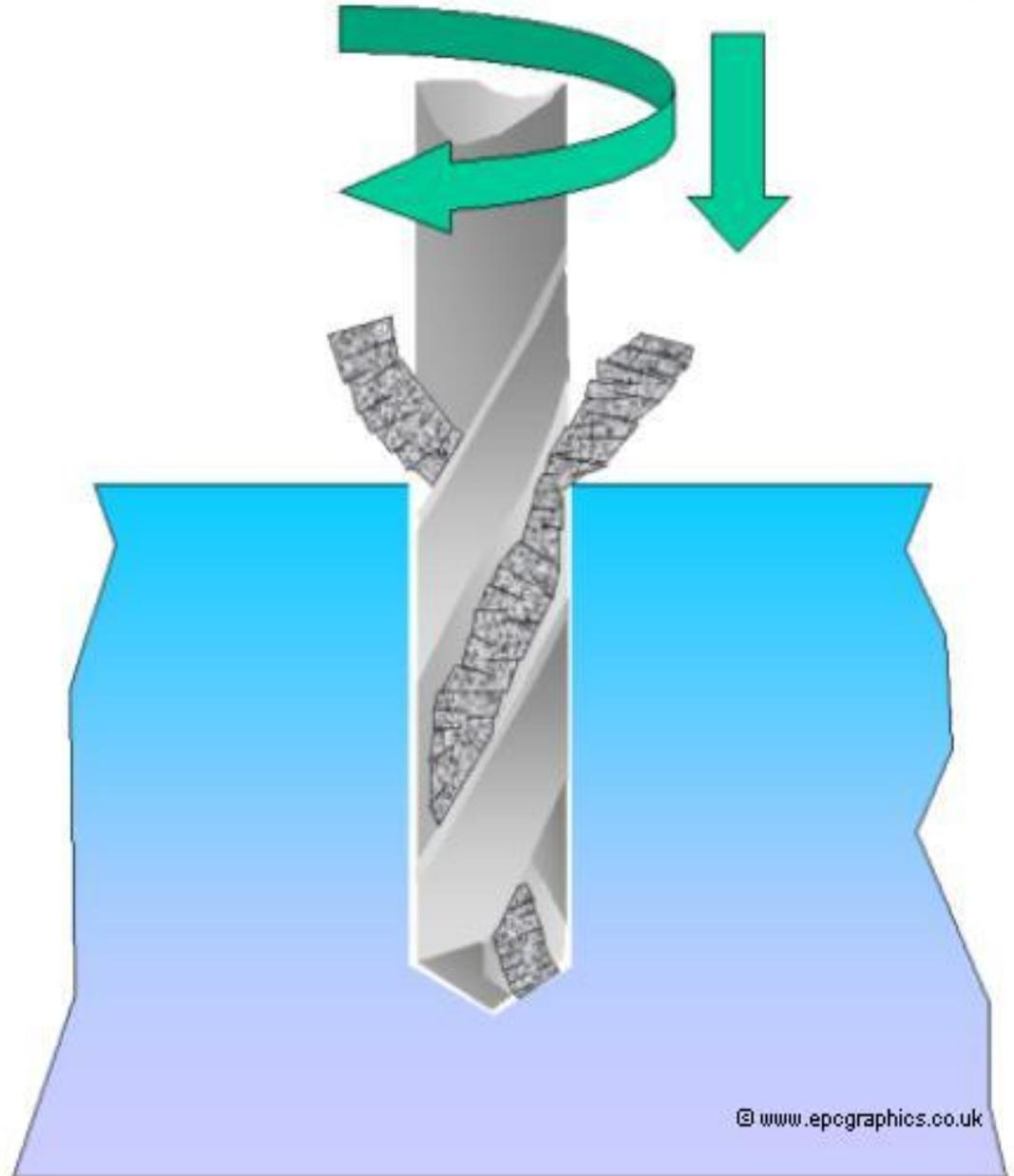
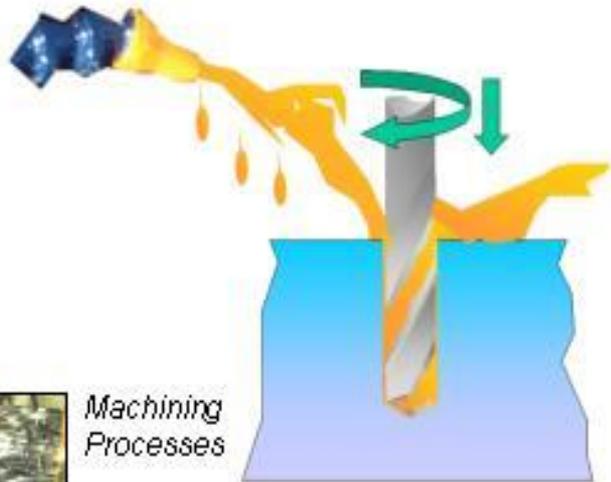
Machining  
Processes

*Photos by kind permission of SECO tools Sweden and MAN B&W Diesel A/S Højeby Denmark*

# Сверление

Механизм действия сверла, вероятно, уже всем знаком. Процесс включает в себя осевое и вращающееся движения между сверлом и обрабатываемой деталью.

СОТС направляется на режущую кромку, и стружка удаляется через канавку.



# Сверление

Дрелям даются имена в зависимости от их геометрии и возможностей.

Например, многошпиндельные сверлильные головки, рисунки которых здесь имеются, прикрепляются к «опоре» дрели – она так называется, поскольку осуществляется только вертикальное движение.

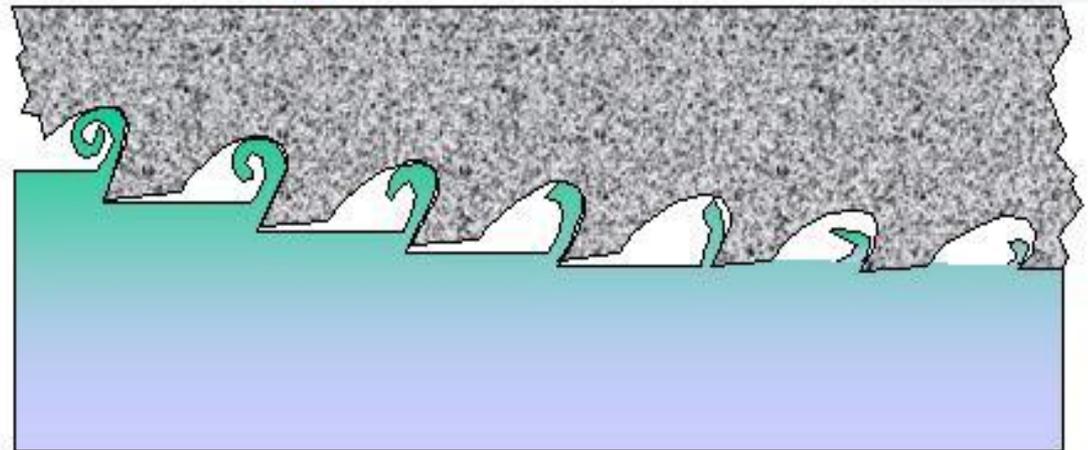
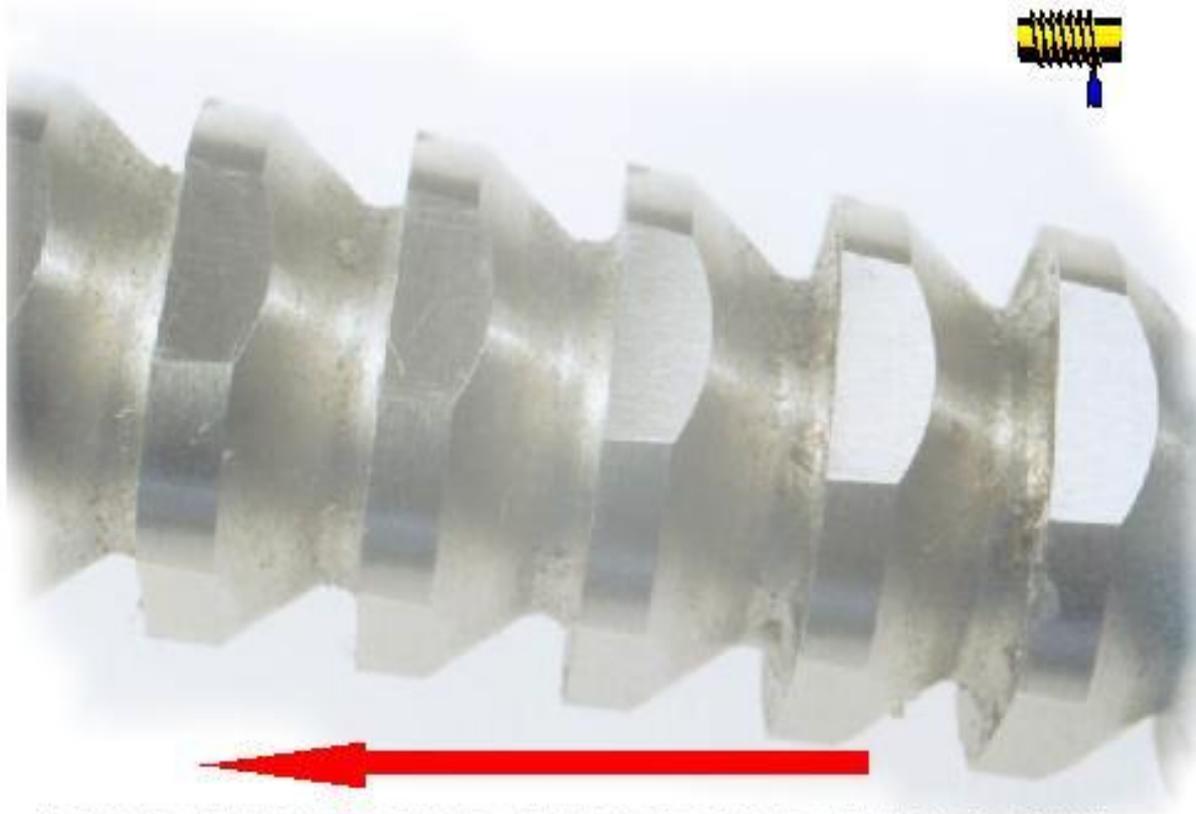
Машины, которые движутся во второй плоскости, называются радиально-сверлильными станками, а те, к примеру, что могут непрерывно использовать много сверл, называются револьверно-сверлильными станками.



# Протяжка

Слово “Broach” означает “острый выступ” или “с защитными зубами” от латинского *broccus* - и используется для обозначения съемного бурового сверла с конусным соединением для увеличения или придания определенной формы отверстиям. При протяжке обрабатываемая деталь закреплена, в то время как инструмент с нарастающими по величине зубами проходит мимо нее.

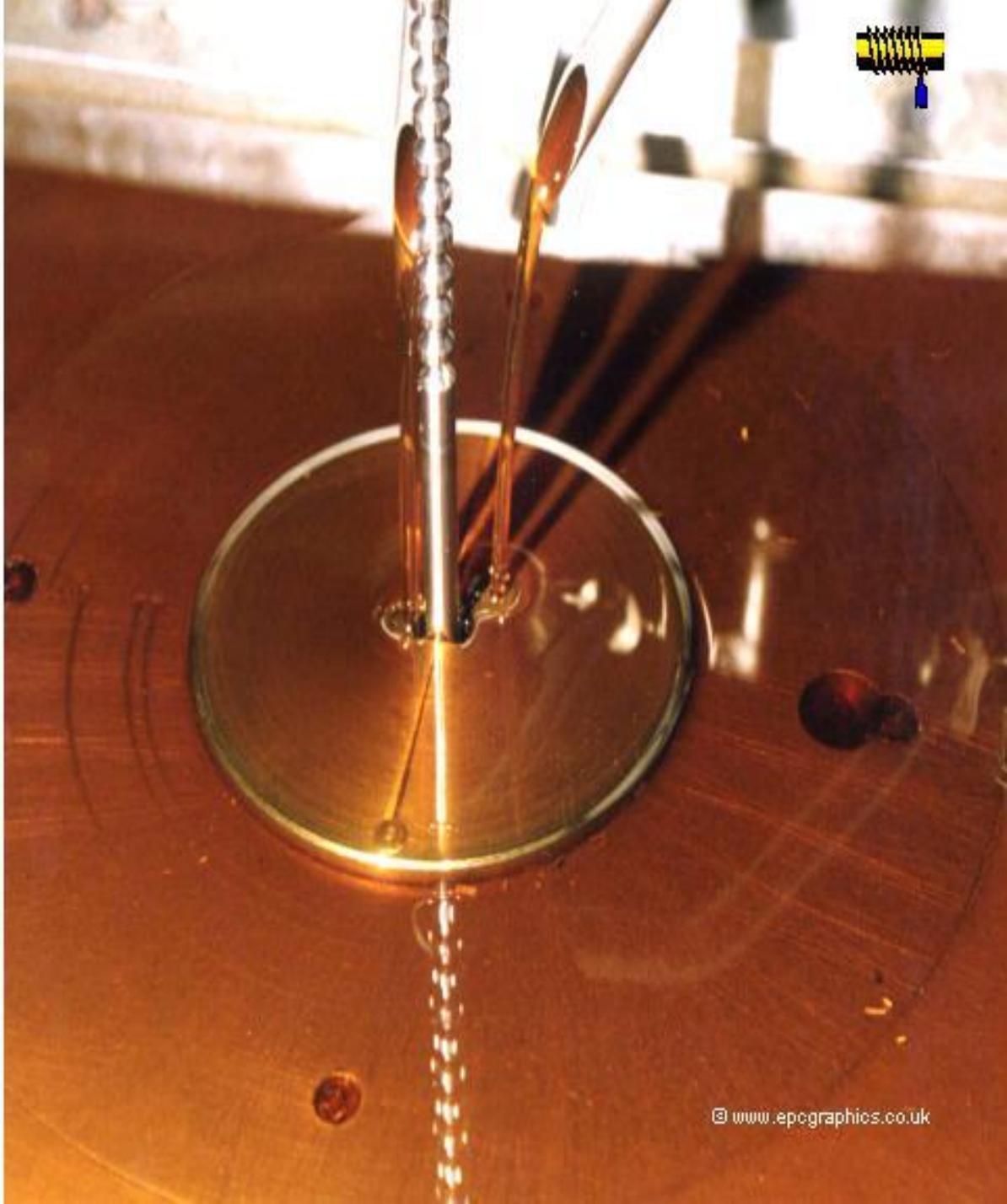
Подача для каждого зуба построена в инструмент, зубы набирают высоту или ширину (или и то, и то) по всей его длине. Этот процесс очень похож на формование за тем исключением, что при протяжке всю работу можно выполнить за один проход, а не за несколько, как при формовании.





# Протяжка: требуется смазка

Образуемые высокие давления и интенсивная протяжка вместе с обильной постоянно вырабатываемой стружкой создают трудности для подачи смазывающего вещества. В целях более эффективного нанесения и проникания обычно отдают предпочтение маловязким маслам, особенно для жароустойчивых легированных сталей и высоколегированных никелевых сталей. Более вязкие масла тоже иногда используются, но во всех случаях масла сильно компаундированы или содержат хлор, серу или другие добавки.



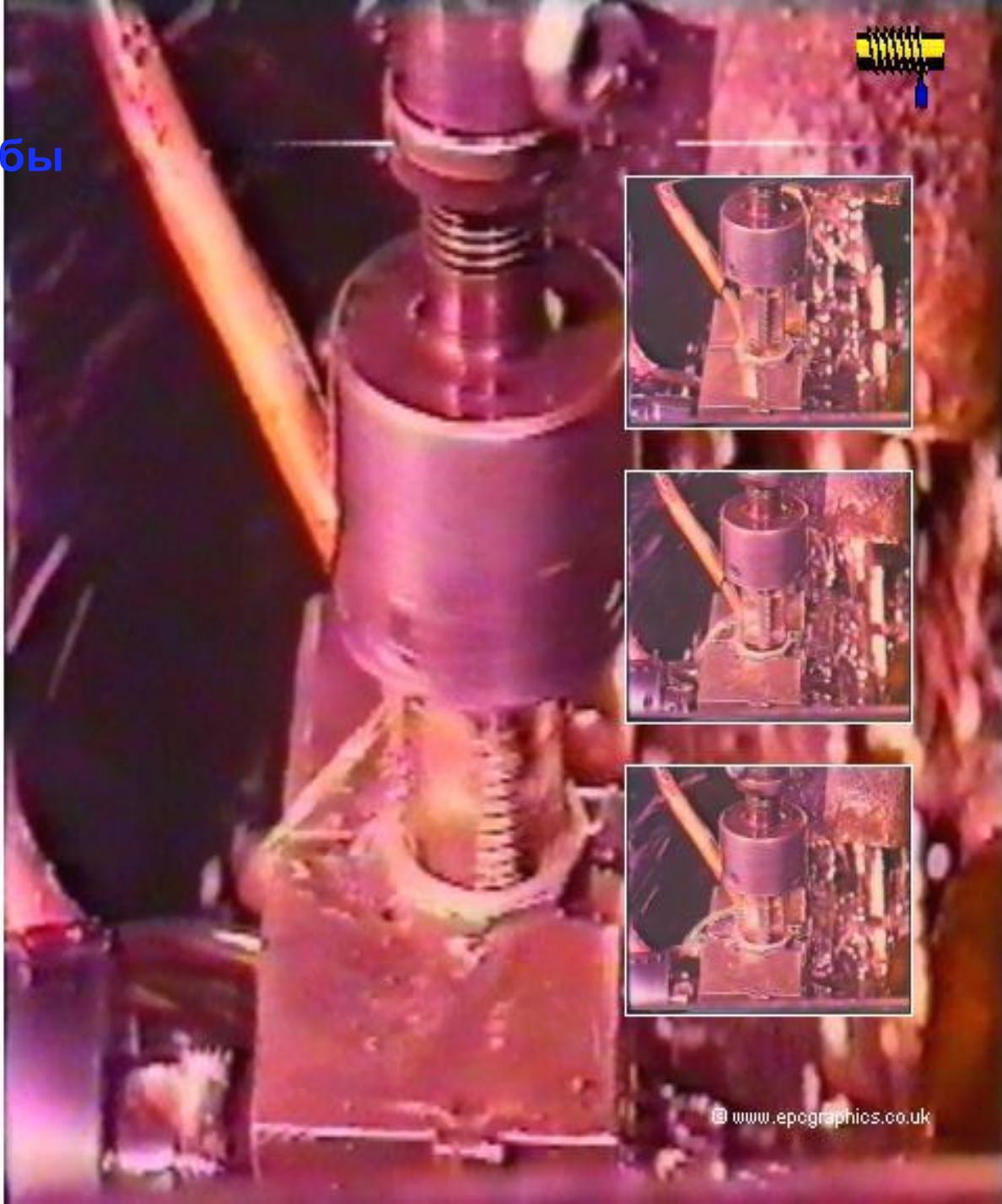
Machining  
Processes



## Нарезка внутренней резьбы

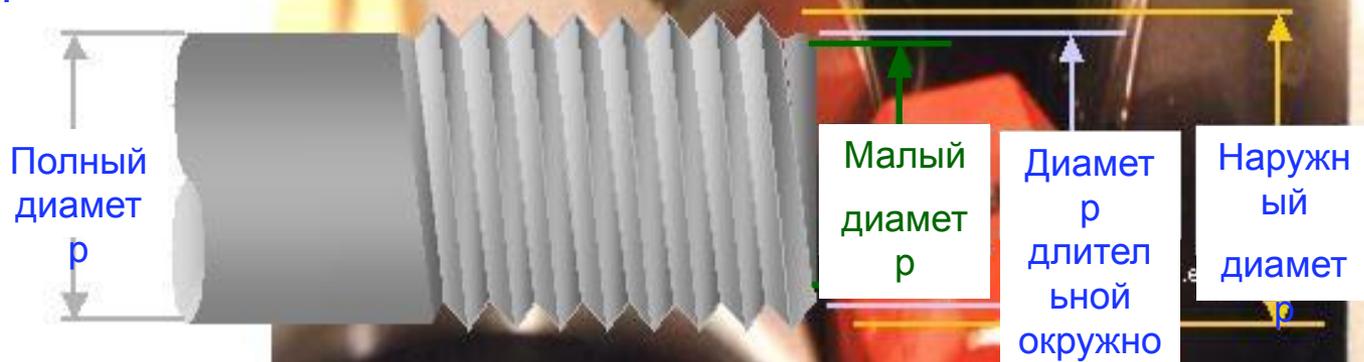
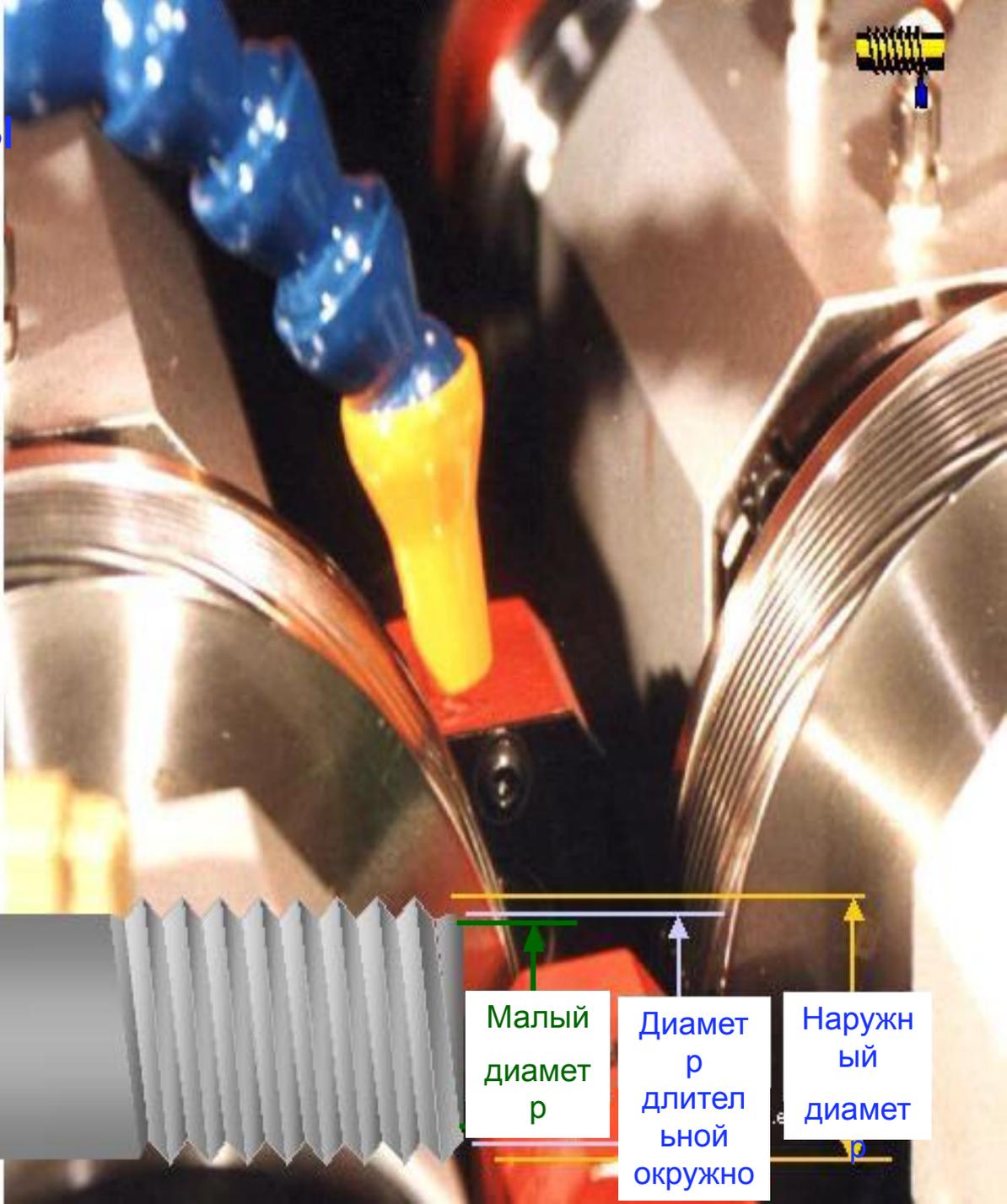
Нарезка внутренней резьбы – это процесс обработки, для которого необходим многоточечный инструмент - метчик – для образования равномерной, внутренней, спиралевидной резьбы. Для этого диаметр высверленного отверстия должен быть чуть-чуть меньше диаметра резьбы.

Нарезка резьбы выдвигает высокие требования к смазывающему веществу, т.к. это очень непростая операция. Зубы метчика выполнены с большой точностью, что продиктовано необходимостью правильной нарезки резьбы. Из-за своей тонкости зубы могут быть легко повреждены нагреванием, вырабатываемом при трении, или стружкой, вызывающей закупоривание. Смазывающее вещество используется при нарезке почти всех металлов, за исключением чугуна; добавки в виде соединений серы или хлора используются при переработке мягкой и нержавеющей стали.



# Накатывание резьбы

Накатывание резьбы – это высокоскоростной и высокопродуктивный процесс обработки, используемый для нарезки внешней резьбы на бруске, стержне и проволоке. Его широко применяют для производства болтов и резьбовых стержней. Накатывание резьбы отличается от других описанных здесь процессов тем, что это процесс формоизменения в холодном состоянии. Как только затвердевшая матрица и обрабатываемая деталь начинают вращаться относительно друг друга, деталь продвигается вперед и металл пластично «вливается» для формирования резьбы.





## Зубонарезание путем торцевого фрезерования

Хотя для большинства циклов переработки можно использовать лишь ограниченный спектр СОТС, некоторые процессы представляют сложности, которые можно решить только с помощью специальных масел или других жидкостей. Помимо переработки труднообрабатываемых металлов и сплавов зубонарезание почти также трудоемко, как протяжка. Обычно используется минеральное масло с высокой концентрацией легко перерабатываемой добавки.

Производство конических и гипоидных зубчатых колес считается специализированным производством с использованием машин, специально созданных для данного типа продукции; при этом знания, необходимые для выведения правильной геометрии колес, очень важны для обеспечения удовлетворительного функционирования этих компонентов.



В проблемных условиях используйте легко перерабатываемое масло

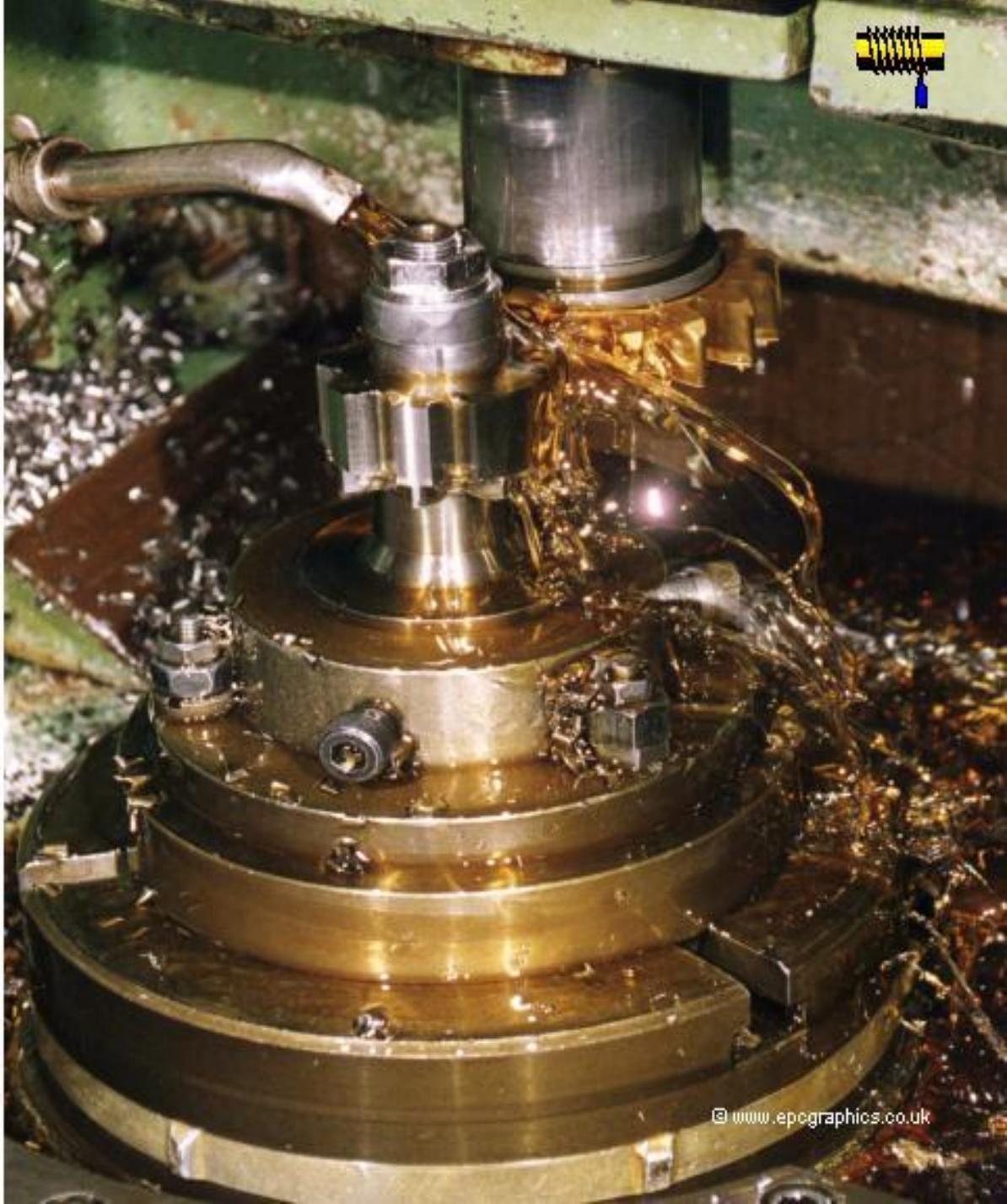


Machining  
Processes

# Зубодолбление

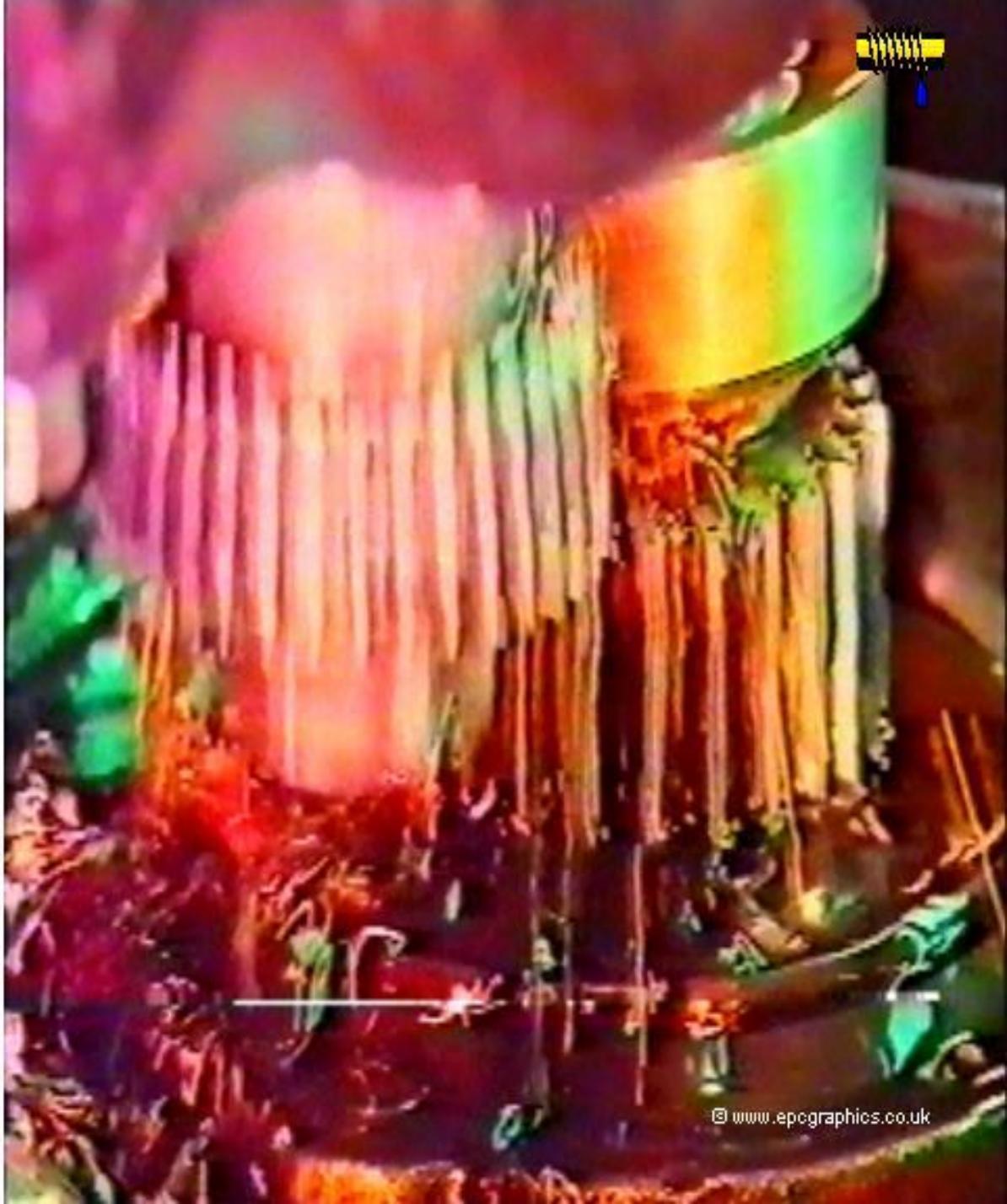
Зубодолбление является самым многогранным из всех процессов по производству зубов. Для него необходим резец такой же формы, что и зуб, который нужно получить. И резец и обрабатываемая деталь синхронно вращаются с целью производства зубов. Этот процесс можно использовать для производства зубчатых колес внутреннего и внешнего зацепления, а также устройства ведущей шестерни.

Устройство обычно содержит шпиндель и оправку – резец прикрепляется к оправке, а обрабатываемая деталь туго прикрепляется к шпинделю, как можно видеть на данном примере. По окончании каждого режущего движения шпиндель слегка отводится на необходимое расстояние, дабы освободить место для возвратного движения инструмента и подготовиться к новому режущему движению.



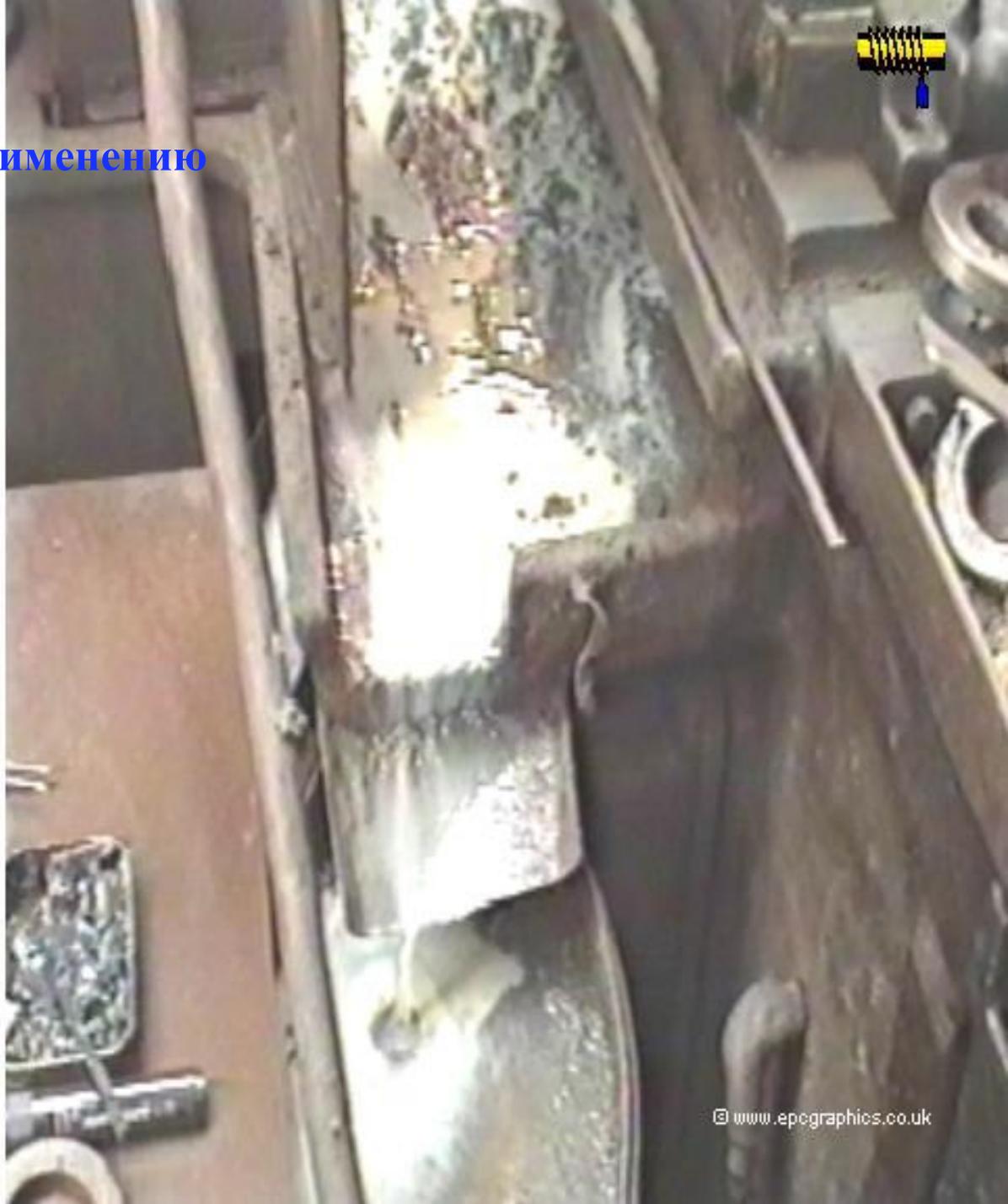
## Зубодолбление :

Зубодолбление и зубофрезерование являются двумя наиболее часто используемыми методами изготовления шестерни. Эти два процесса взаимозаменяемы для многих видов шестерни, но существуют некоторые виды шестерни, которые можно изготовить только зубодолблением. Зубодолбление, также как и зубофрезерование, используется для изготовления прямозубых цилиндрических и геликоидальных зубчатых колес. Однако, только зубодолблением получают зубчатые колеса ВНУТРЕННЕГО зацепления, у которых есть бортик или стопор для предотвращения полного поперечного прохождения фрезы. Долбитель – это многоточечный инструмент, вращающийся синхронно с обрабатываемой деталью. Инструмент совершает возвратно-поступательные движения и вращается, в то время как обрабатываемая деталь вращается и движется по направлению оси инструмента для углубления пореза. Зубодолбление – это сложный процесс резки, для которого требуется масло. .



## Важная информация по применению резки металла

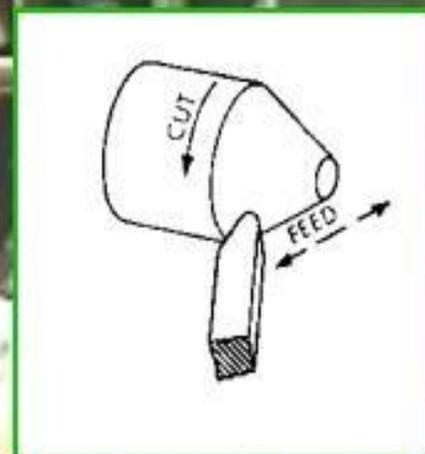
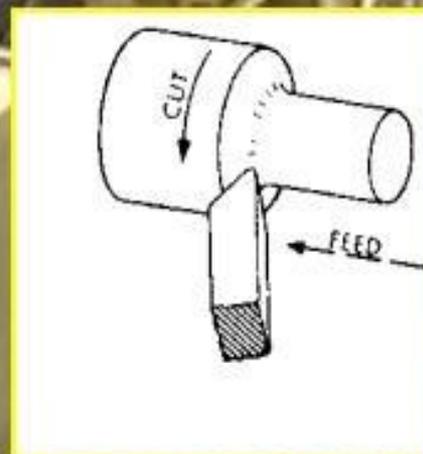
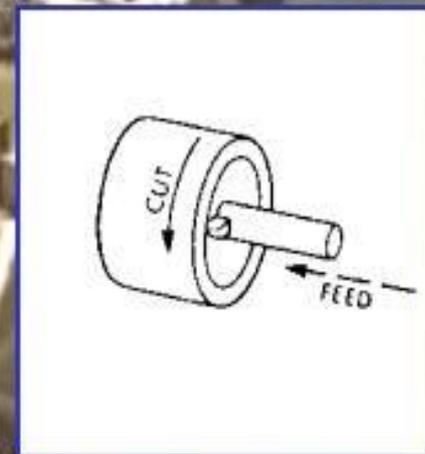
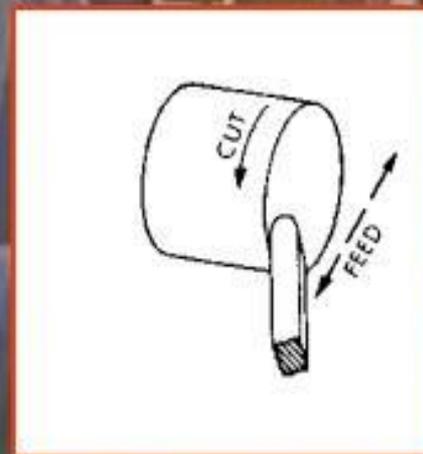
Токарная обработка требует постоянного удаления металла с цилиндрической поверхности. Фрезерование – это удаление металла вращающимся ножом, состоящим из одного или более режущих элементов. Распиловка – это резка материала на желаемый размер или неровную форму. Развертка – это вращающийся режущий инструмент для расширения отверстия. Дрели – это конечные инструменты процесса резки, у которых имеется одна или более режущих кромок. Протяжка – это процесс обработки, при котором режущий инструмент, имеющий несколько режущих кромок, проталкивается или выталкивается через отверстие или поверхность, чтобы удалить металл осевой резкой. Внутреннее резьбонарезание известно как слив металла. Зубофрезерование – это операция по нарезке зубов на заготовках для шестерни. Ружейные сверла используются для проделывания отверстий, в пять или больше раз глубже, чем диаметр сверла.





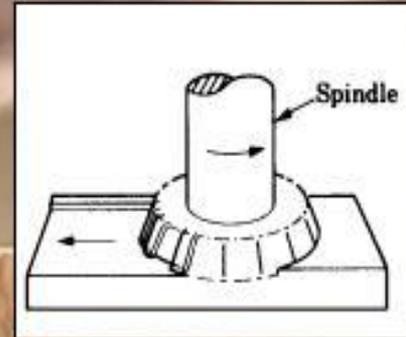
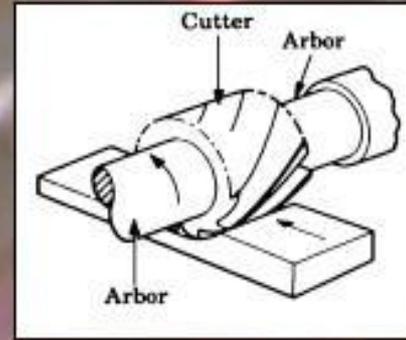
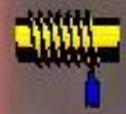
# Токарная обточка

При токарной обточке возможно производить круглые по форме детали. Цилиндрические и конические поверхности получаются из неотделанных цилиндрических заготовок, которые вращаются относительно своей продольной оси и относительно режущего инструмента. Для большинства токарных операций используется однолезвийный инструмент. Обычно резцедержатель содержит многогранную режущую пластину со множеством режущих поверхностей. В процессе токарной обточки используются водные слесарные жидкости. Однако, при работе на автоматических токарных станках предпочтение отдается неразбавленным маслам.



# Фрезерован

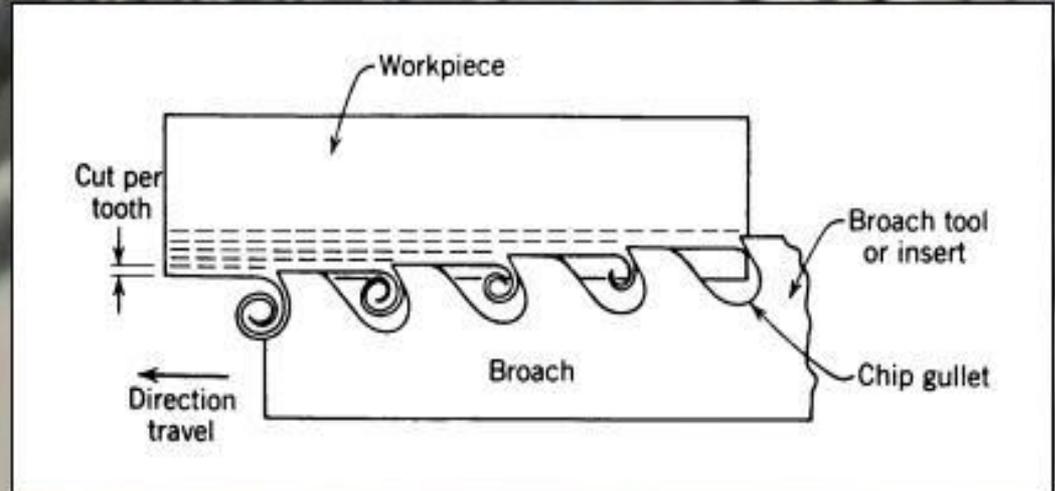
В распоряжении имеются целый ряд фрезеровочных операций – например, концевое фрезерование, слябинговое фрезерование и торцевое фрезерование. Возможны высокие скорости удаления металла, так как у инструментов множество зубов, и каждый зуб производит стружку. В большинстве случаев обрабатываемая деталь подается во вращающийся инструмент. Угол подачи обычно перпендикулярен оси инструмента, и резка осуществляется в окружности инструмента. При концевом фрезеровании ось вращения резца перпендикулярна поверхности обрабатываемой детали. Концевые фрезы обычно имеют две, три, или четыре выемки. Работа с плоскими поверхностями, углублениями для головок, бороздками и профилями вокруг тонких частей – обычные сферы применения концевых фрез. Полые концевые фрезы используются на автоматических резьбовых автоматах. Внутренние режущие зубы обработают цилиндрическую поверхность точно на расстоянии диаметра от круглой прутковой заготовки.



## Протяжка протяжной станок и операция по протяжке

Протяжка – это тип обработки, который использует неразбавленные СОТС. Причиной для этого является тот факт, что протяжной станок – это очень сложный одинарный компонент.

В процессе протяжки участвуют одновременно, и очень часто ширина стружки бывает большой. Удаление стружки может стать проблемой, разрешение которой требует использование масел с малой вязкостью, а также высоких скоростей вращения, принимая во внимание подачу СОТС

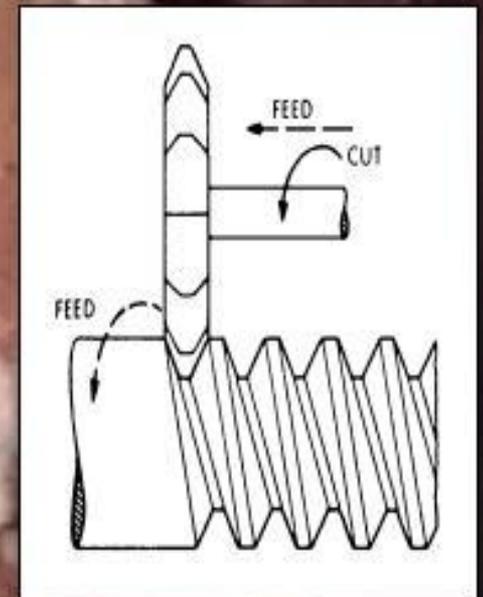
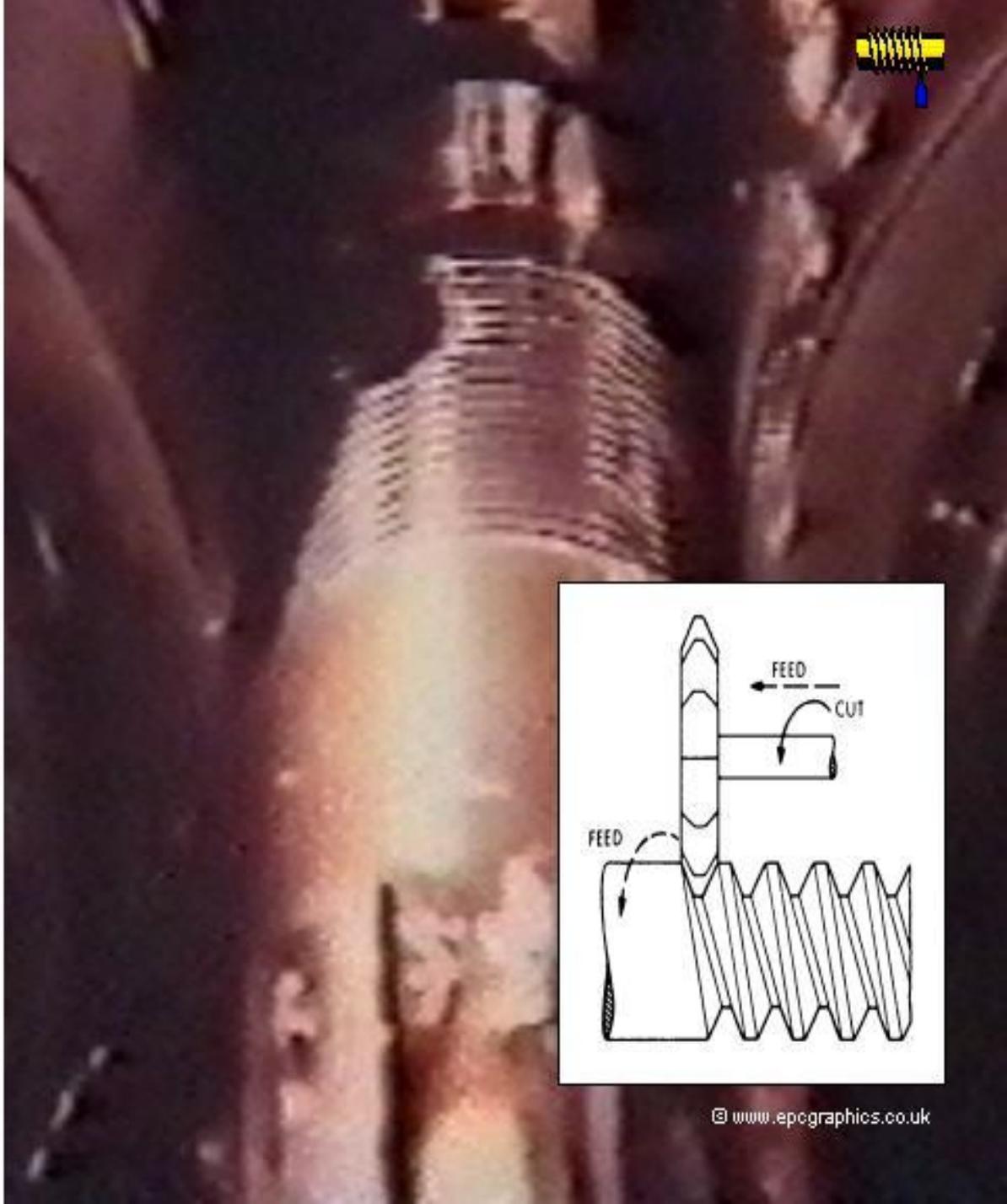


## Резьбофрезерование при помощи многозубного резца

Очень часто водосмешиваемая продукция используется для производства наружной резьбы. Упор делается на неразбавленные СОТС для резьбонарезания в тех местах, где материалы трудно или очень трудно резать.

Просверленные отверстия и низкая высота внутренней резьбы требуют масел с малой вязкостью и хорошей текучестью.

Смазка также очень важна при обратном движении метчика. Если стружка застревает между торцом и обрабатываемой деталью в фазу обратного движения, это может привести к образованию наростов на торцах.



## Применение: важная информация

*Шлифование* редко приводит к образованию погрешностей и вырабатывает гладкие поверхности.

Оно используется для отделочных операций и все чаще и чаще для операций по удалению металла.

*Хонингование* используется для улучшения формы и точности обрабатываемой детали путем непрерывного контакта поверхности с инструментом. На хонинговальный инструмент прикрепляются металлические опилки или гранулы и образуют множественные режущие кромки.

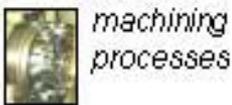
*Притирка* – это прицельная чистовая обработка без прикрепленного абразива. При притирке поверхности обрабатываемой детали обрабатываются при помощи трения, возникающего между поверхностями этой обрабатываемой детали и подходящей противодействующей поверхности в форме рабочего диска.





# Способность обработки различных циклов обработки резанием

СОТС, как смазывающее и охлаждающее вещество, очень чувствительна к скорости резки. При высокой скорости циклы обработки резанием, такие как токарная обработка и фрезерование, где контактная поверхность с инструментом мала, охлаждающая способность очень важна. По мере возрастания жесткости процесса обработки потребность в эффективной СОЖ становится более насущной. Здесь показана относительная жесткость процесса обработки, скорости резки и потребность в СОТС.



Жесткость  
функционирования

Скорость  
резки

Действие  
СОЖ



Высокая

Высокая

Операция

Протяжка

Нарезание резьбы

Контурное шлифование

Общее резбонарезание

Зубодолбление

Расширение

Сверление глубоких

отверстий

Сверление

Зубофрезерование

Фрезерование

Токарная обработка

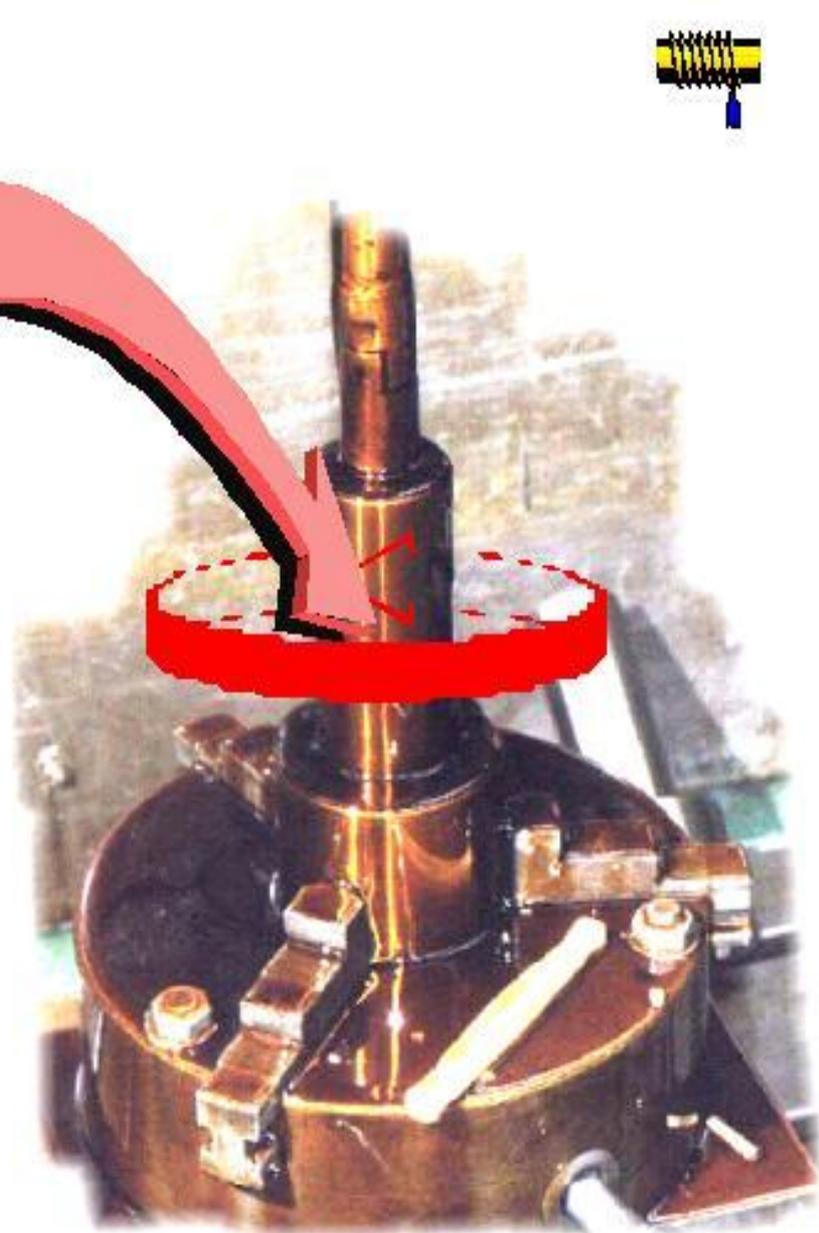


Высокая

## Хонинговальное действие

В данном примере хонинговальная головка должна вращаться и совершать возвратно-поступательные движения по всей длине обрабатываемого углубления.

Обрабатываемая деталь обильно поливается минеральным маслом – его основная функция – охладить обрабатываемую деталь с целью избежания изменения размеров в процессе перегрева. Однако, также необходимо получить хорошее количество поверхности – этого можно достичь при использовании охлаждающего вещества с хорошими смазывающими свойствами, имеющимися у минеральных масел с EP-присадками



## Хонингование

Хонингование – это отличное измерение и чистовая обработка, которая удаляет очень малое количество материала – обычно менее чем 20 микрон (хотя можно проделать отверстия гораздо большей глубины). В состав хона входят несколько брусков, скрепленных держателем, который в некоторых ситуациях может передвигать бруски вверх для подгонки диаметра разреза. Движение хона происходит в двух плоскостях – возвратно-поступательное и вращающееся вокруг оси вала. Хонингование устраняет неровности поверхности и может подправить степень округлости. Хонингование больше всего подходит для чугуна и легированных сталей – более мягкие материалы, такие как латунь и алюминий могут засорить абразивный хонинговальный брусок. Обрабатываемая деталь и инструмент обычно обильно смазываются охлаждающим веществом – главная функция смазывающего вещества – удалить мелкую металлическую стружку и предотвратить засорение хонинговального бруска, а также установить стабильную температуру обрабатываемой детали во избежание изменения размеров.





В этом разделе вы ознакомитесь с основными принципами, описывающими типы и применение жидкостей. Вы убедитесь, что фирма Fuchs предлагает ряд жидкостей, специально разработанных для всех операций по металлообработке и способствующих устранению проблем, с которыми может столкнуться потребитель.

Основной идеей является то, что знание самих жидкостей – лишь часть необходимого знания. Успешное *управление* жидкостью включает в себя все процессы металлообработки, включая отвод стружки, извлечение жидкости, поддержание химического состава жидкости, а также защиту от бактерий и грибов.



**СОТС**

**Системы питания**

**Мелкая металлическая стружка**

**Очистка и Утилизация**

**Бактериальное действие**

**Здоровье, Безопасность и Окружающая среда**

**Металлообрабатывающие жидкости**

**Руководство по выявлению неисправностей**



Disk two



## Наиболее важные характеристики продукта

Это основные преимущества водосмешиваемых охлаждающих веществ и неразбавленных масел.

Все операции по переработке – это баланс между охлаждением и смазыванием – как вы уже знаете, вода является лучшим охлаждающим веществом, но её смазывающая способность низка, в то время как чистые масла обладают высокими смазывающими характеристиками, но меньшим охлаждающим эффектом. Выбор будет зависеть от обрабатываемого материала и от процесса.



cutting fluids



## Чистые масла

Подходят для всех операций

С противозатуманивающей технологией  
дополнительная технология низкого испарения  
многофункциональная продукция

биоразлагаемы

одобрены производителями станочного оборудования  
не содержат цинка, хлора, тяжелых металлов

## Водосмешиваемые СОТС

подходят для всех материалов

адаптированы для доступного качества воды  
биоустойчивы

одобрены производителями оборудования  
не содержат цинка, хлора, фенола и тяжелых металлов

# Жидкости

Существует  
шесть аспектов  
жидкостей,  
обсуждаемых в  
этом разделе.



## Функции

Есть три основных функции СОТС:

1 Снизить трение между инструментом и обрабатываемой деталью, а также между инструментом и стружкой

2 Ликвидировать нагревание инструмента, стружки и обрабатываемой детали

3 Начисто смыть мелкую стружку с режущей кромки. Однако, она может выполнять и ряд других важных функций. Для некоторых операций необходимы жидкости, обладающие особыми свойствами, которые позволяют им справиться со своими обязанностями с большей эффективностью.



cutting fluids



Смазывает

ь

охлаждает

ь

смывает

ь



## Дополнительные функции

Можно также рассмотреть различные дополнительные функции. Например, СОТС используется в качестве закалочной среды в процессе затвердевания в конце цикла переработки на токарном автомате; а некоторые жидкости одновременно являются охлаждающими веществами, машинной смазкой и гидравлическим средством. Охлаждающее вещество можно использовать для смыва стружки с области резки, поскольку скопление мелкой стружки может негативно сказаться на движении инструментов и мешать нанесению охлаждающего вещества. На некоторых машинах стружка вместе со смазкой направляются по большим наклонным желобам, проходящим под машиной, и в результате попадают в фильтрующий отсек для обработки. Жидкость должна быть безопасна в использовании – разработчик смазки всегда будет пытаться использовать только те компоненты, которые не вызывают проблем и экологически безопасны.



cutting fluids



**Остановка сварки**  
**Защита от коррозии**  
**Нужно быть:**  
**устойчивыми**  
**нетоксичными**  
**стерильными**  
**совместимыми с машинным**  
**маслом**  
**эффективными по затратам**



## Тип жидкости

Существует несколько способов разделить металлообрабатывающие жидкости на типы. Это очень простой список широких типов, но на практике существует много вариаций на каждую тему. Вода сейчас редко используется сама по себе, газы по-прежнему используются для удаления мелкой стружки там, где охлаждение не является главной целью, как, например, в случае с керамическим инструментом. Категории синтетические вещества, эмульсии и чистые масла представляют основные жидкости, продаваемые поставщиками жидкостей, у каждого типа имеются особые качества, которые находят применение в каждой области машинной обработки в зависимости от инструмента и металлургии обрабатываемой детали, скорости резки, а также глубины и типа технологической обработки.



*cutting fluids*



**Вода**

**Газы**

**Синтетические жидкости на одной основе**

**Эмульсии – эмульгирующиеся масла**

**Чистые масла**

**синтетические**

**мешанные**

**противозадирные**

**активные**

## Вода

Первой СОТС была вода, благодаря которой много лет назад стало возможным дать толчок к развитию скорости резки. У воды есть преимущества удельной теплоемкости, запасов энергии, необходимой для перевода тела из одного агрегатного состояния в другое, а также низкой вязкости, которая позволяет ей беспрепятственно проникать в область резки. Однако вода обладает плохими смазывающими свойствами, незначительно снижает трение и может корродировать инструмент, механизм и обрабатываемую деталь. Добавки кальцированной соды могут использоваться для борьбы с коррозией, но смазывающие свойства от этого лучше не станут, а использование соды может негативно сказаться на коже и окрашенных поверхностях. В настоящее время содовые раствор повсеместно вымещаются эмульгирующими маслами – эмульсиями, а также водными растворами химических веществ с превосходящими качествами



- Дешево
- Хорошее охлаждение
- Незначительная смазка
- Незначительная борьба с коррозией

## Углекислый газ

Как сжатый газ или полученный из жесткого кристаллического тела, углекислый газ используют для образования очень холодной реактивной струи, что может выступать в роли мощного охладителя. Однако, углекислый газ в основном используется там, где воздух приводит к окислению обрабатываемой детали



## Воздух

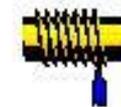
Воздух наиболее часто используется как смазывающее и охлаждающее вещество при сухом полировании, при этом пленка образуется сама по себе в процессе вращения точильного круга. Часто предпочтение отдается сильному потоку воздуха при работе с цементированной окисью и керамическим инструментом, так как это является эффективным способом удаления мелкой стружки из области резки, а также от механика.



Используется при сухом шлифовании  
Предпочтителен с керамической окисью

# Классификация водосмешиваемых охлаждающих веществ

Эмульгирующиеся масла также известны как эмульгирующиеся масла или водосмешиваемые масла. Полусинтетические жидкости – это комбинация эмульгирующихся масел и синтетических жидкостей. Полусинтетические жидкости содержат меньшее количество масла по сравнению с эмульгирующимися маслами. Масло так хорошо рассредоточивается, что жидкость кажется прозрачной. Синтетические жидкости не содержат минеральных масел, вот почему их можно отнести к химическим жидкостям. Эти жидкости являются смесью ряда химических веществ и воды.



**Тип охлаждающего  
вещества**

**Минеральное масло%**

**Эмульгирующиеся  
масла**

**40 -  
80**

**Полусинтетик  
и**

**5 -  
40**

**Синтетик  
и**

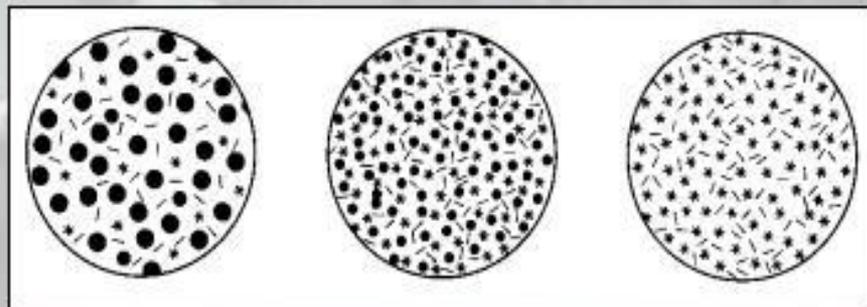
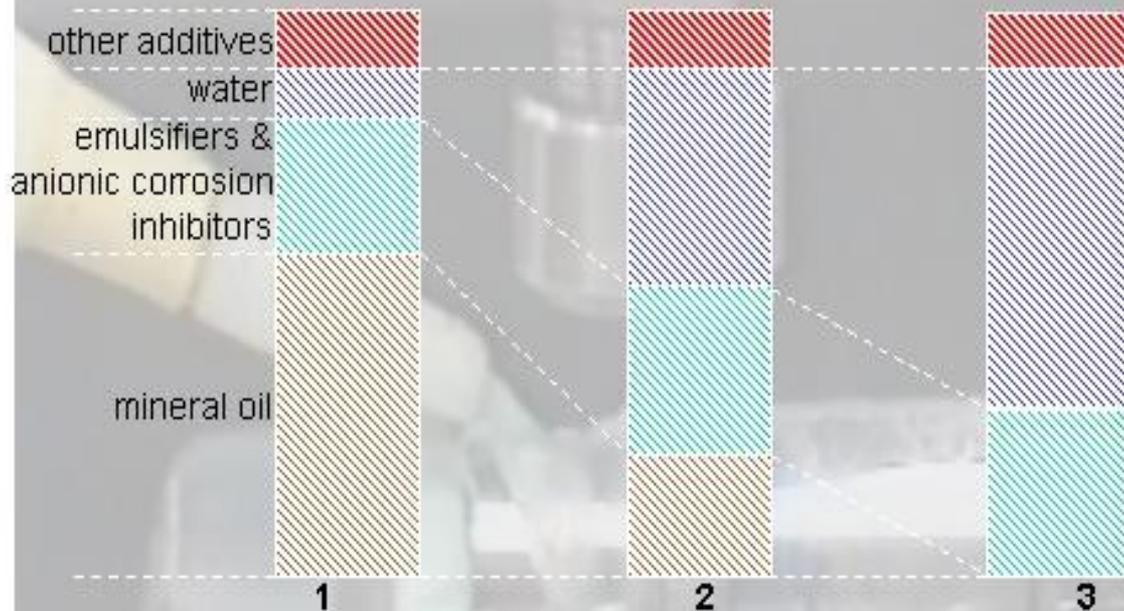
**0**

# Состав СОТС и их дисперсионные модели

1. Водосмешиваемые продукты этих концентратов – это типичные эмульсии минеральных масел белого молочного, иногда нежно-голубого цвета или цвета опала. Это охлаждающие вещества, которые универсальны в использовании, но которые в основном применяются при сложной технической обработке.

2. Полусинтетические продукты. Во Франции этот тип часто относят к синтетическим охлаждающим веществам, и этот водосмешиваемый продукт определяется как псевдо раствор.

3. Мыльный раствор без минерального масла. Большое количество поверхностно-активного вещества, особенно в виде анионного ингибитора коррозии, выделяет это охлаждающее вещество среди других продуктов, не содержащих минеральных масел.





## Синтетические растворы на водной основе

Изначально типичной «синтетической» жидкостью был простой содовый раствор, который создавался для шлифовальных операций. Для большинства шлифовальных операций требуется очень эффективное охлаждение и незначительное смазывание (хотя шлифование в тяжелом режиме является исключением).

Более поздние версии жидкостей для шлифования стали включать в себя высоко развитые ингибиторы коррозии и более продвинутые добавки для улучшения смазывающих свойств жидкости. Инженеры, работающие со смазкой, стали экспериментировать с этими высоко эффективными жидкостями для шлифования, чтобы выяснить, можно ли удовлетворить требования традиционной технологической обработки, и в результате этой работы была выведена новая семья водосмешиваемых охлаждающих веществ, которые предназначены для работы с большим количеством операций и материалов обрабатываемых деталей.



cutting fluids



## Синтетические растворы на водной основе применение при шлифовании

Синтетический прозрачный раствор на водной основе не является эмульсией, и в нем нет минерального масла. Химические и физические вещества обеспечивают отличные смазывающие и антикоррозионные качества, что значительно расширяет сферу применения жидкости при обработке и при шлифовании. Прозрачность раствора позволяет механике видеть область резки. Фото на иллюстрации показывает процесс шлифования с целью заточки модульной фрезы – точность размеров очень важна, поэтому нельзя допускать засорение шлифовального станка металлическими частицами, поскольку это скажется на размере и глубине прореза.

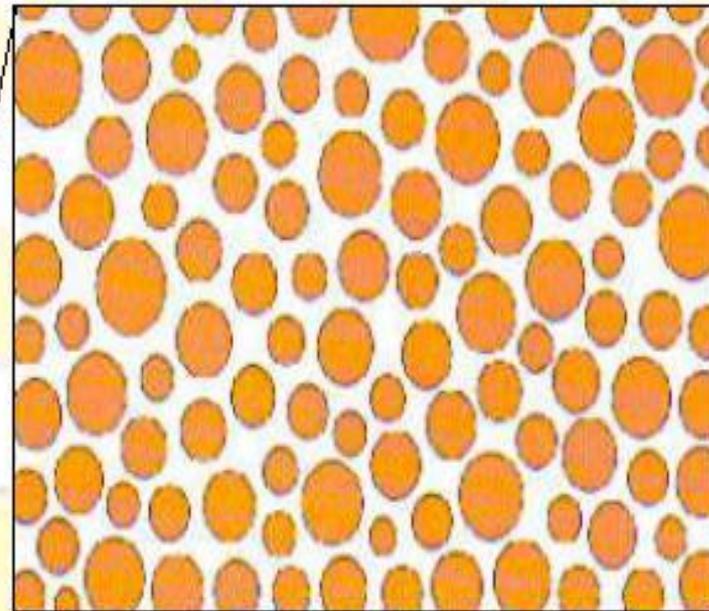


*cutting fluids*



## Эмульсии под микроскопом

СОЖ эмульсионного типа состоит из капелек масла, разведенных в воде. Эмульсии или “Эмульгирующиеся масла” состоят из одного или более минеральных масел, разведенных эмульсионными веществами и другими добавками, которые помогают стабилизировать эмульсию, требующую перемешивания перед использованием. «Эмульгирующиеся», хотя и удобный термин, является не совсем правильным, т.к. масла в воде представляют собой мельчайшие глобулы, скорее разведенные, чем растворенные. Получается либо мутная молочная эмульсия, либо почти прозрачная эмульсия при смешивании масла и воды. Которая именно зависит в основном от размера масляных глобул и, соответственно, от типа масла, используемого в составе, и от силы эмульсионных веществ. Более мелкие масляные глобулы делают эмульсию более прозрачной, и могут быть еще больше разбавлены.



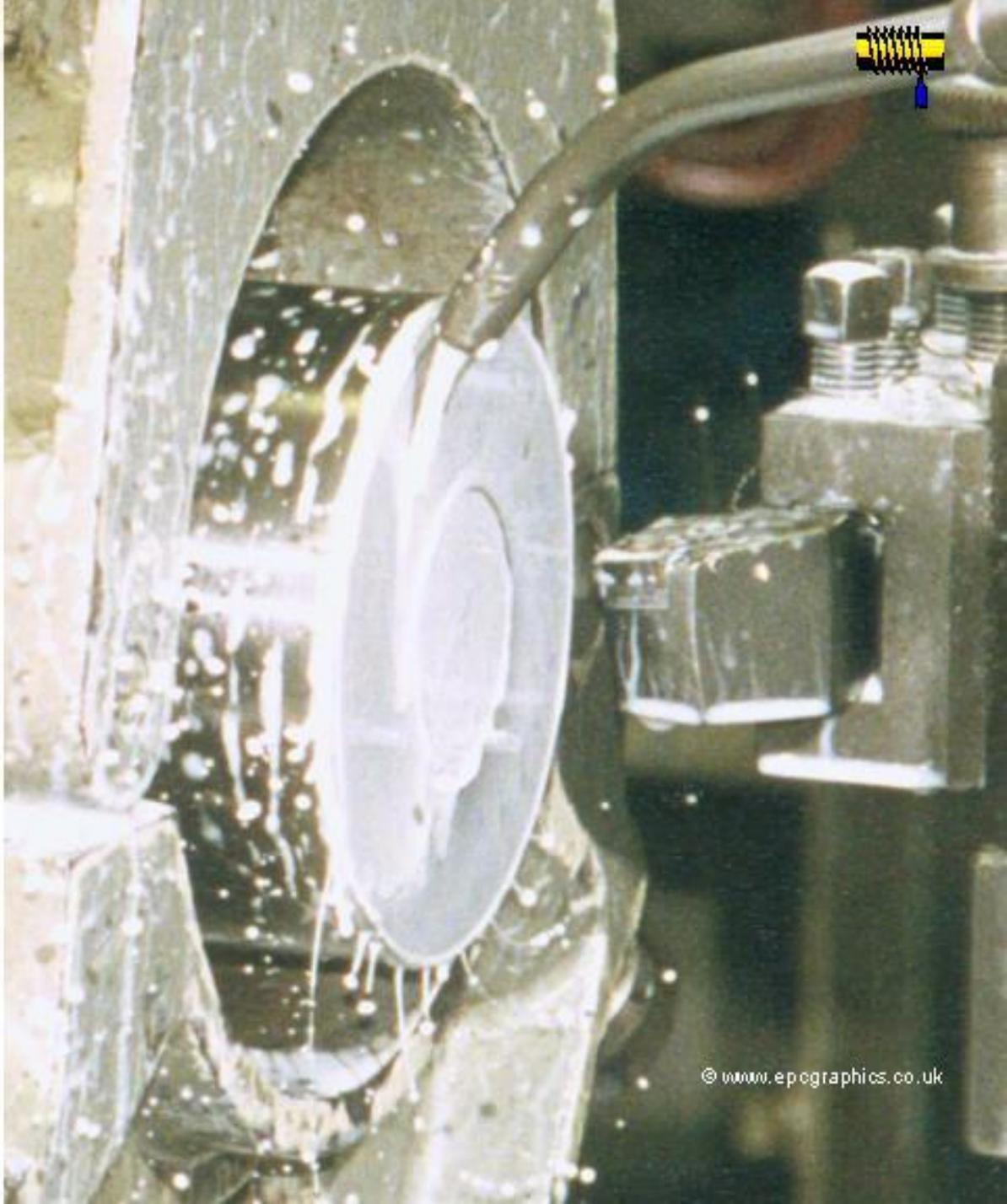


# Молочные ЭМУЛЬСИИ

Многие механики предпочитают молочные растворимые масла, т.к. с ними чище работать, и их стоимость гораздо выгоднее. Прозрачные эмульсии, с другой стороны, лучше позволяют видеть предмет обработки, что очень важно при шлифовании. Высокая способность к растворению делают возможным полноценное использование высших охлаждающих свойств воды.

Растворимые масляные эмульсии, варьирующиеся в соотношении компонентов от 5 к 1 и до больше чем 100 к 1, обладают очень хорошими охлаждающими и проникающими свойствами. В итоге их используют почти при все применениях карбидного инструмента, когда необходима СОТС.

Они также широко применяются с высокоскоростными стальными инструментами с хорошими режущими свойствами и особенно при высоких скоростях и черновых проходах, где смазка не так важна, как теплообмен.



*cutting fluids*

## Смешивание эмульсий

Получения однородной эмульсии можно достичь при использовании сделанного для этих целей миксера, в котором давление воды регулирует и снабжает энергией процесс эмульсификации. При ручном смешивании смягченную по необходимости холодную воду заливают в чистый сосуд и, постоянно помешивая, добавляют в неё масло. Никогда не добавляйте воду в масло, т.к. в этом случае образуется жирная эмульсия типа «вода-в-масле», свойства которой хуже, чем свойства правильной эмульсии.



# Эмульсии

Действие эмульсии основывается на её специфических свойствах тепло- и теплопроводности, а также низкой вязкости, что позволяет ей проникать даже в самые маленькие углубления вокруг зоны резки. Соответственно, данные жидкости используются в основном там, где охлаждение – главное требование.

Смазывающие свойства можно улучшить благодаря полярным присадкам, которые являются веществами, повышающими маслянистость и противотрибционные характеристики. Дальнейших улучшений можно добиться с помощью противозадирных присадок, которые обычно содержат серу или хлор. Некоторые из недавно разработанных высокоэффективных противозадирных эмульгирующихся масел обладают почти таким же режущим свойством, что масла с присадками. Они особенно подходят для операций в машинных инструментах, чей дизайн позволяет использовать жидкости на водной основе.



## Чистые эмульсии основанные на минеральных маслах

Эффективность эмульсий достигается не только благодаря их высокой теплопроводности, но также благодаря их низкой вязкости, что позволяет им проникать даже в самые незначительные углубления вокруг зоны резки.

Соответственно, данные жидкости используются в основном там, где охлаждение – главное требование.

Смазывающие свойства можно улучшить благодаря полярным присадкам, которые являются веществами, повышающими маслянистость и противозадирные характеристики. Дальнейших улучшений можно добиться с помощью противозадирных присадок, которые обычно содержат серу или хлор. Некоторые из недавно разработанных высоко эффективных противозадирных эмульгирующихся масел обладают почти таким же режущим свойством, что масла с присадками. Они особенно подходят для операций в машинных инструментах, чей дизайн позволяет использовать жидкости на водной основе.



*cutting fluids*





## Чистые масла; синтетические

Синтетические СОТС применяются более широко, чем любая другая однокомпонентная жидкость, и могут применяться в любом механизме, созданном для функционирования на жидкостях на водной основе. Синтезированные вещества могут использоваться при токарной обработке, фрезеровании, сверлении и винтонарезке из всех, кроме самых жестких материалов; сюда также относятся шлифовка цилиндрической поверхности и бесцентровое шлифование.



Cutting Fluids



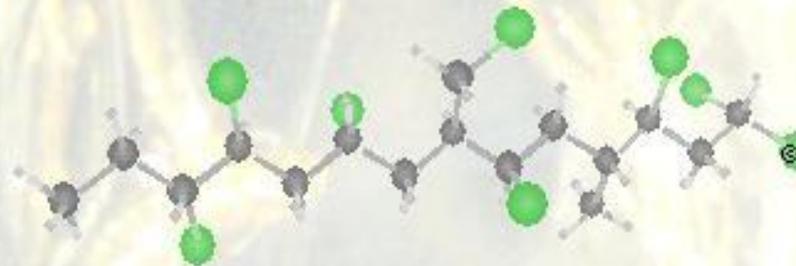
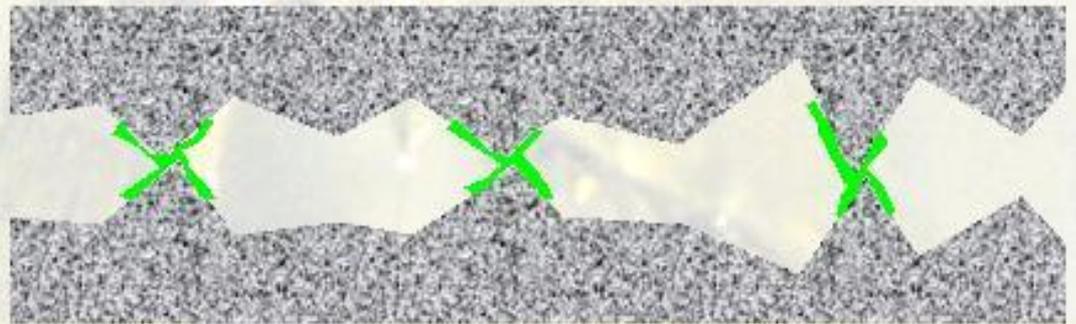
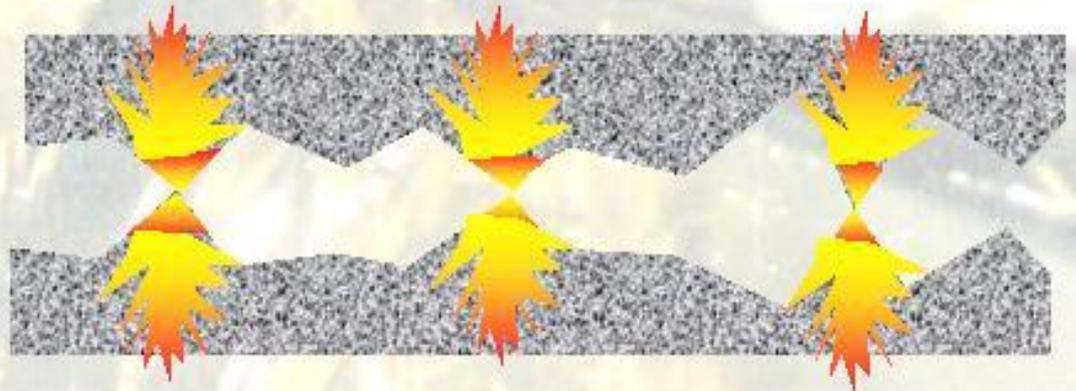
© www.epcgraphics.co.uk



## Противозадирные добавки; активный ингредиент

**Хлор** и **серосодержащие** являются основными добавками, используемыми в качестве противозадирных добавок.

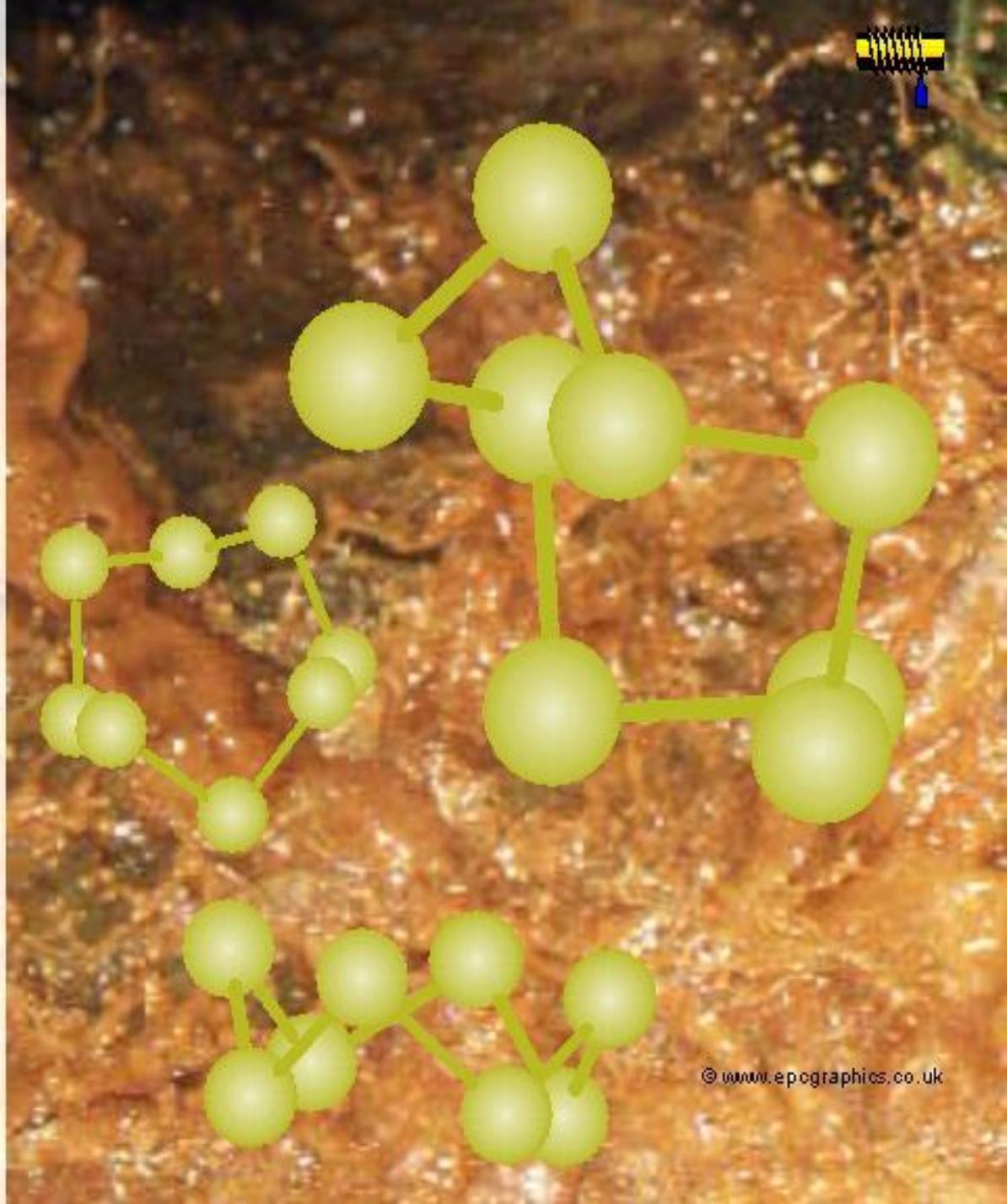
Противозадирные добавки начинают действовать только тогда, когда тщательно измельченный металл вступает в контакт и сильно нагревается. Это внезапное увеличение температуры активизирует противозадирные добавки, которые немедленно образуют химически связанный «защитный слой» по поверхности металла.



## Противозадирные добавки; активная сера

Говорят, что противозадирные СОЖ активны, если они оставляют пятна на металлах на основе меди при комнатной температуре. Эти масла активны, т.к. они содержат элементарную серу – то есть серу, которая не вступает в химические соединения, а просто растворяется в масле.

Эти масла коррозионны, но очень эффективны при сложных операциях, таких как зубонарезание.





# Компоненты концентратов

По всему миру пропорция *синтетических* металлообрабатывающих жидкостей составляет только от 5 до 15 %. Эмульсии на минеральной основе – доминирующая по количеству продукция.

Главные компоненты можно суммировать в эти группы.

Минеральные масла можно частично или полностью заменить синтетическими углеводородами, такими как полиальфаолефин или алкилбензол, жирными маслами или даже синтетическими сложными эфирами. Из-за их стоимости синтетические продукты используются для особого назначения, где продукты на минеральной основе менее предпочтительны.



cutting fluids

## Это основные компоненты жидкостей:

- минеральные масла
- синтетические углеводороды
- синтетические сложные эфиры
- Синтетические жирные масла
- эмульгатор
- коррозионные ингибиторы
- стабилизаторы
- солубилизаторы
- противозадирные вещества
- противоизносные добавки
- пеногасители
- биоциды
- комплексообразующие агенты





## Важные характеристики жидкости

*Смазывающая способность* относится к смазывающим свойствам – обычная функция противозадирных веществ, активных химических продуктов, которые вступают в реакцию с поверхностью металла, когда нарушается маслянистая пленка.

Эмульгирование – это способность масла и воды оставаться однородной смесью, похожей на молоко, в эмульгирующемся масле.

Добавляются специальные эмульгирующиеся химические вещества, чтобы убедиться, что жидкость не разъединяется.

Задачей химика является сбалансировать эти и другие особенности жидкости путем тщательного исследования и экспериментирования.



cutting fluids

**Способность фильтрации**  
**Прозрачность**

Способность очищаться от остатков масляной пленки

**Совместимость с**  
**Металлами**  
**Лаками, Красками**

*Естественные и синтетические пластики*  
Природа остатков охлаждающего вещества

**Пожароустойчивость**  
**Запах**

**Безвредность для здоровья**

**Разложение**

**Биоразлагаемость**

**Смазывающая способность**  
**Противозадирные качества**

**Эффект охлаждения**

**Эффект промывки**

**Вязкость**

**Окисление - Стабильность**

**Устойчивость к бактериям**

**Эмульгирующие**  
**характеристики**

**Характеристики вспенивания**

**Удаление стружки**

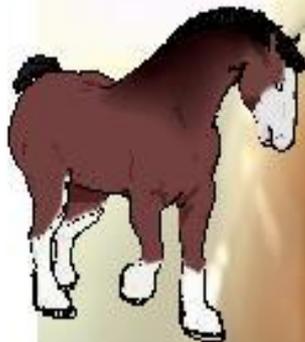
**Эффект смачивания**

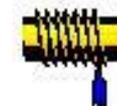
## Применение; выбор правильной жидкости для работы

Свойства чистых СОЖ должны быть разработаны инженерами для удовлетворения производственных нужд. Свойства масла будут *сбалансированы* для обеспечения нужного количества охлаждения, смазывания, защиты от задирания и ржавчины.

Не следует рассчитывать на то, что, если масло подходит для самых жестких условий, оно также идеально подойдет и для менее жесткой работы; например, некоторые противозадирные добавки, содержащие серу, могут оставлять пятна на латуни и других желтых металлах.

К счастью для клиентов, сейчас можно купить жидкости общего назначения, которые можно использовать при широком спектре условий. Например, СОЖ может содержать несколько добавок, которые последовательно вступают в силу по мере возрастания межфазной температуры.





# Распределение

Ключ к успеху заключается в направлении больших количеств жидкости организованным потоком как можно ближе к режущей кромке.

Помните, что три функции, которые должно выполнять охлаждающее вещество, это: охлаждать, смазывать и промывать.

В последующих слайдах вы ознакомитесь с некоторым количеством трюков и технологий, позволяющих выполнять эти три задачи как можно эффективней. Просмотрите несколько следующих слайдов или перескочите прямо к интересующей вас теме.

flooding  
internal flow  
low velocity-wide pipes  
capacity  
fogs



## Полив

Для эффективного охлаждения, и инструмент и обрабатываемая деталь должны напрямую поливаться большим количеством жидкости.

Реактивные струи или распыления, направленные на режущую кромку или поверхность стружки снизу или с боков, гораздо более эффективней, чем поток сверху, поскольку смываемая стружка может потом выступить в роли «зонтика» в месте резки.

Если оснащенные твердым сплавом инструменты не могут быть обеспечены постоянным и эффективным влажным смазыванием, лучше произвести сухую машинную обработку; частичная или прерывистая смазка вызывает быструю поломку при растрескивании.

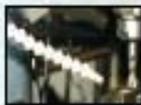
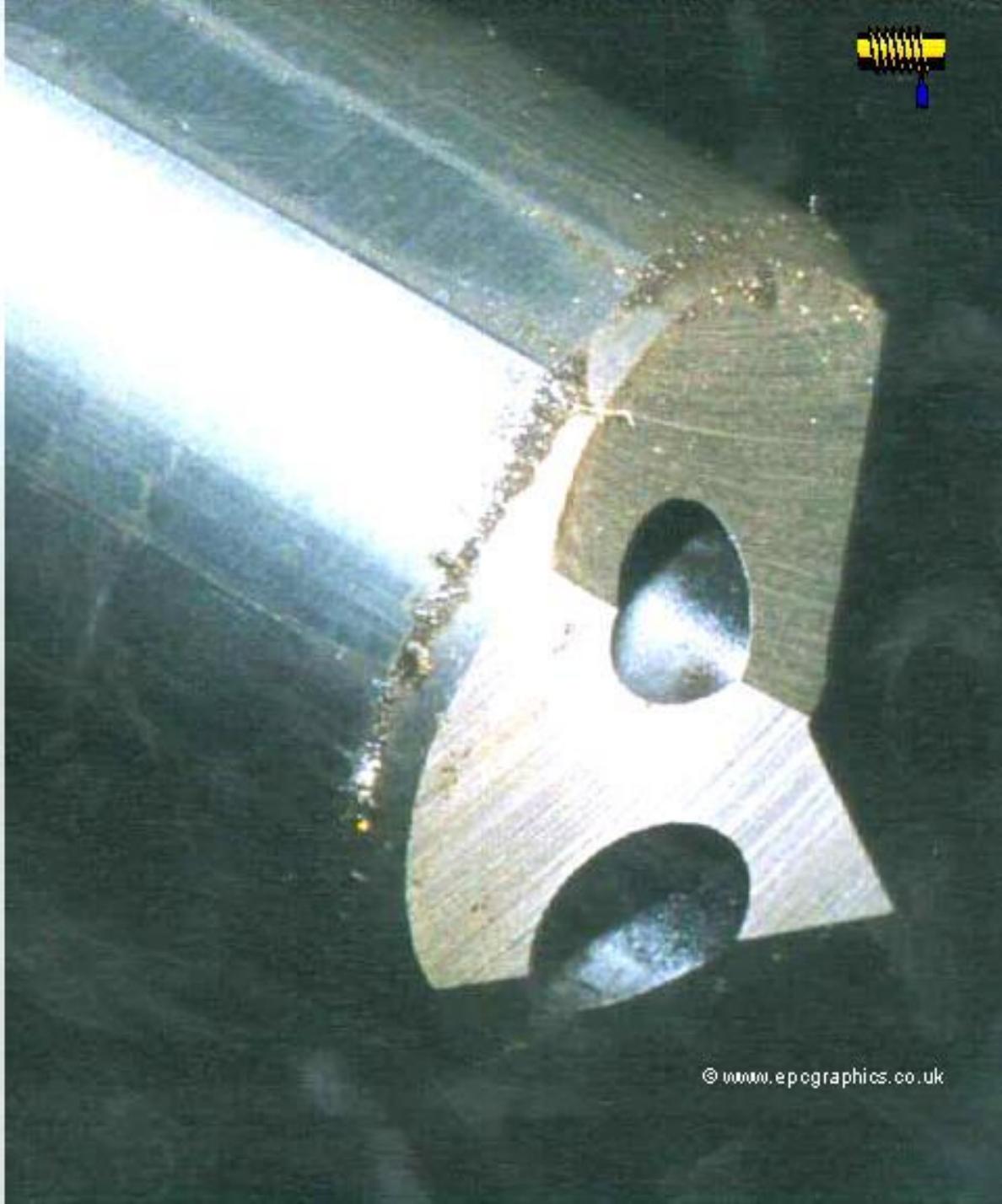


Feed Systems

## Внутренние каналы

Некоторые типы дрелей, фрез, расточных оправок и ружейных дрелей содержат внутренние каналы, по которым переносятся эмульгирующиеся масла или другие СОЖ напрямую к режущей кромке.

Когда этот принцип правильно применяется, можно значительно увеличить срок службы инструмента. Этот метод особенно эффективен при обеспечении быстрого и беспрепятственного удаления стружки.



## Низкая скорость, но широкие трубы

Насадки, направляющие жидкость на большой скорости, бывают редко полезными для улучшения смазывания или охлаждения, а увеличения потока легче всего достичь путем увеличения диаметра струи, а не её скорости. Хотя немного лучшего проникновения можно достичь более высокой скоростью, большое количество жидкости не дойдет до цели при распылении и разбрызгивании, и эффективность охлаждения скорей всего снизится до заметной степени.

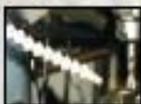
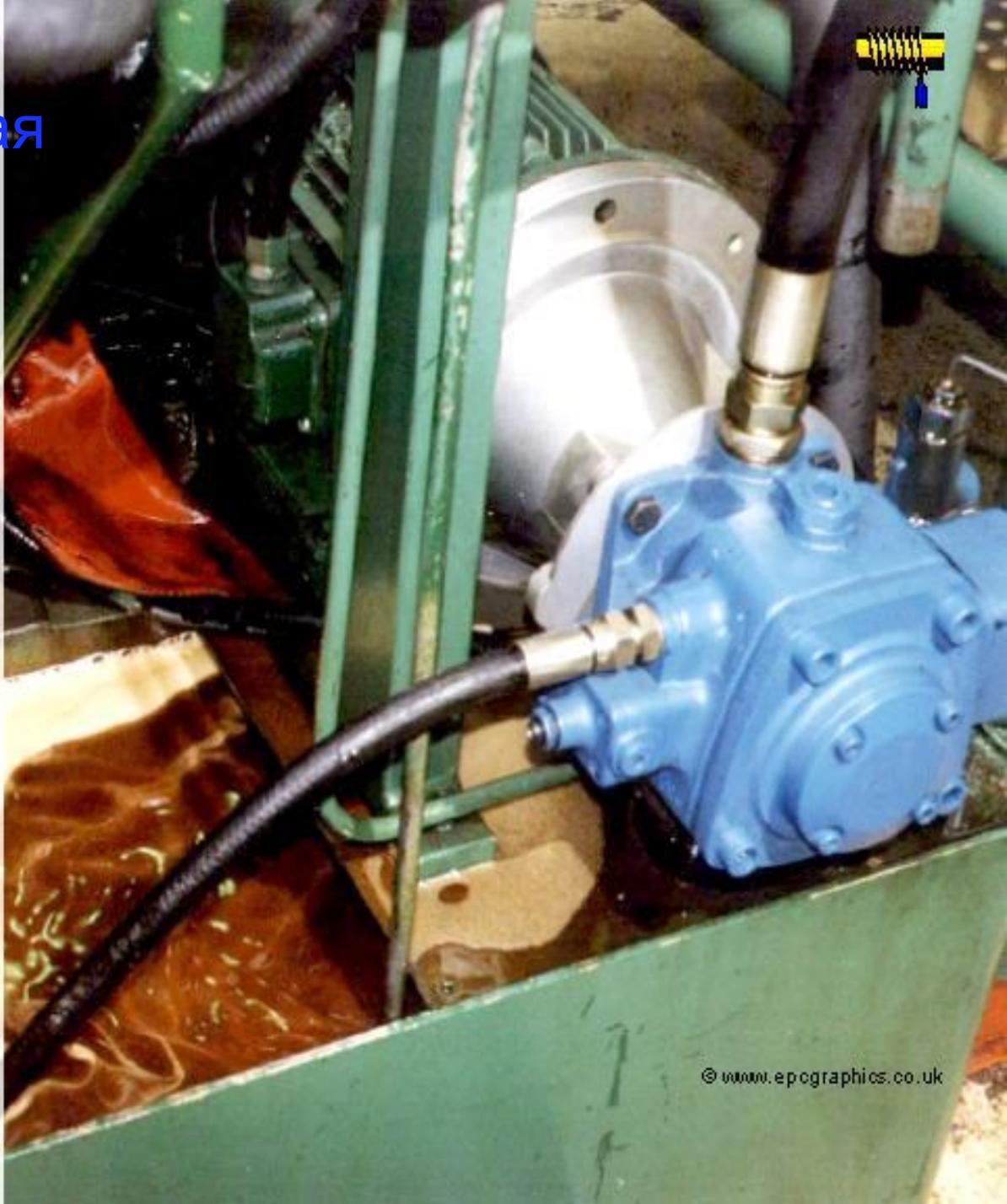




# Запасная резервная МОЩНОСТЬ

Необходима большая вместимость резервуара для поддержания минимальной температуры СОТС. Насосы должны быть больше по размеру для обеспечения соответствующего потока беспрестанно; центробежные насосы являются самыми надежными для подобного использования.

Отверстие данного приспособления должно двигаться вместе с инструментом во избежание постоянных регулировок, и каждый инструмент при множественной установке должен иметь свой собственный поток СОТС, контролируемый независимым клапаном.



Feed Systems

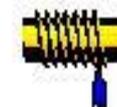
# Туманы

На машинах без циркулирующих систем маслянистый туман, вырабатываемый сжатым воздухом, может быть очень действенным, поскольку используется относительно малое количество жидкости, и эффект охлаждения усиливается холодным потоком воздуха.

Кроме того, мелкая стружка сдувается с места резки, после чего эта область становится очень чистой.



# Fogs



## Подача самотеком

Другие методы, которые также можно использовать на машине, не оборудованной циркуляционной системой СОЖ, включают в себя подачу самотеком из бидона или резервуара, подвешенного над рабочим местом. Это может быть эффективно на короткий период времени, но со временем стать более дорогостоящим из-за потерь при использовании СОЖ, а также обязательного постоянного пополнения.





# Требования к эмульсиям и растворам

pH уровень кислотности и щелочности системы охлаждения очень важен при поддержании стабильности охлаждающего вещества. Стабильность определяется несколькими способами: электролитической стабильностью, теплоустойчивостью и жароустойчивостью и часто устойчивостью к действию микроорганизмов. Физическая стабильность эмульсии имеет тесную связь с размером капель и распределением капель, а также является ключевым параметром для практического применения.



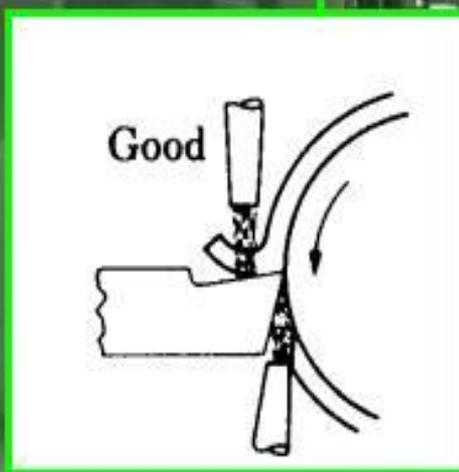
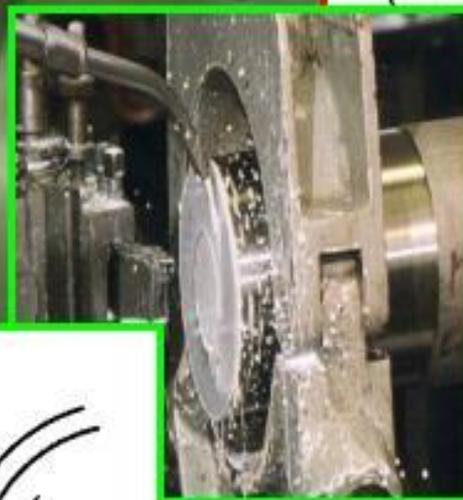
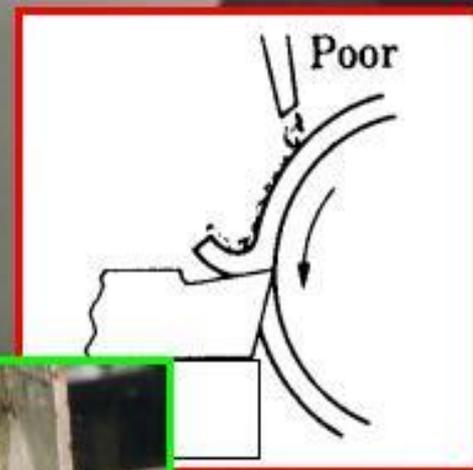
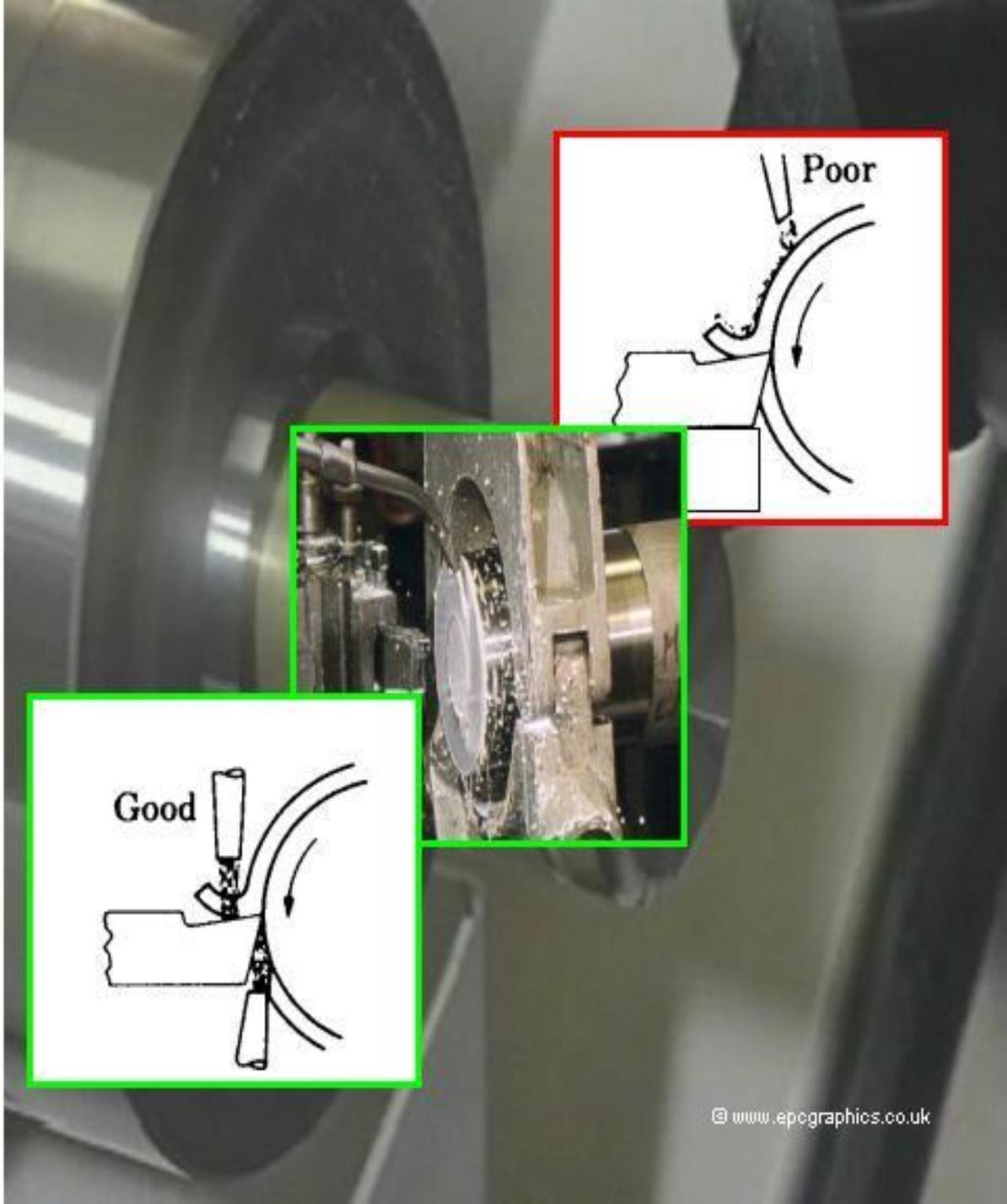
cutting fluids



- **pH показатель**
- **Физическая стабильность**
- **Микробиологическая стабильность**
- **Антикоррозийные Свойства**
- **Тенденция низкого вспенивания**
- **Хорошие физиологические показатели**
- **Отсутствие проблем с Эластомерами и Покрытиями**
- **Трамповое масло**
- **Отличные остаточные показатели**
- **Транспортиация твердых тел в соответствии с требованиями**
- **Удаление хороших отходов**

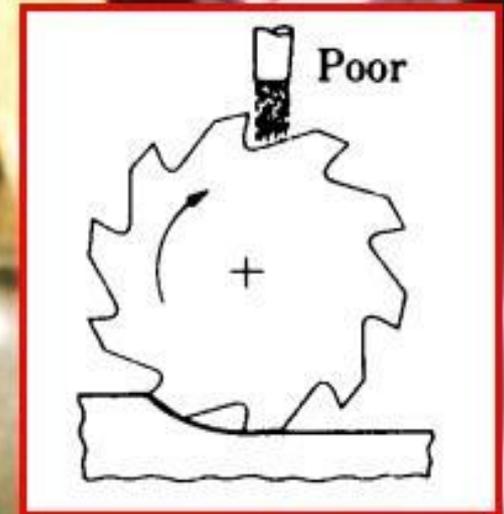
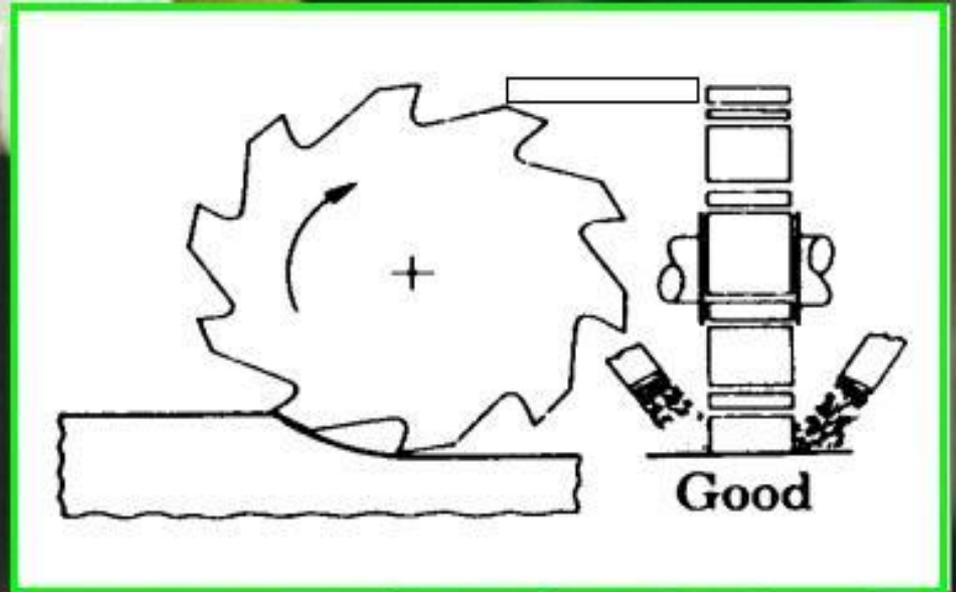
## Применение СОТС в различных процессах; Токарная обработка

Метод обильного полива чаще всего используется при нанесении СОТС при токарной обработке. Правильное расположение насадки для проведения масляного потока проиллюстрирована слева – на картинке справа жидкость смачивает обрабатываемую деталь, но не в том месте, и поэтому режущие поверхности не будут должным образом охлаждены.



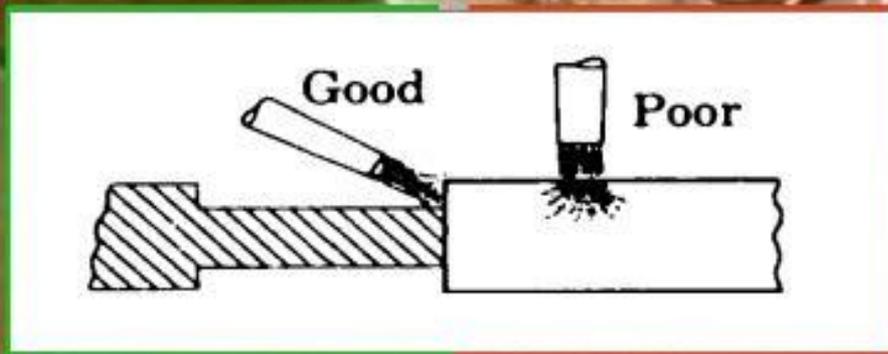
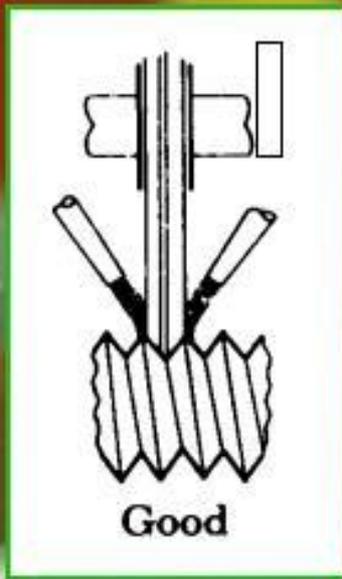
## Применение СОТС в различных процессах: Фрезерование

Метод обильного полива также является наиболее часто используемым при нанесении СОТС при фрезеровании. Правильное расположение проиллюстрировано слева. Жидкость должна направляться на режущую кромку, не так, как показано справа, в какое-то другое место, поскольку центробежные силы уводят жидкость от зоны резки.



# Применение СОТС в различных процессах: Резьбошлифование и Сверление

Процессы резьбошлифования и сверления требуют огромного количества охлаждающего вещества, которое лучше всего наносить обильным поливом. Правильное геометрическое расположение гибкого наконечника здесь зарисовано.

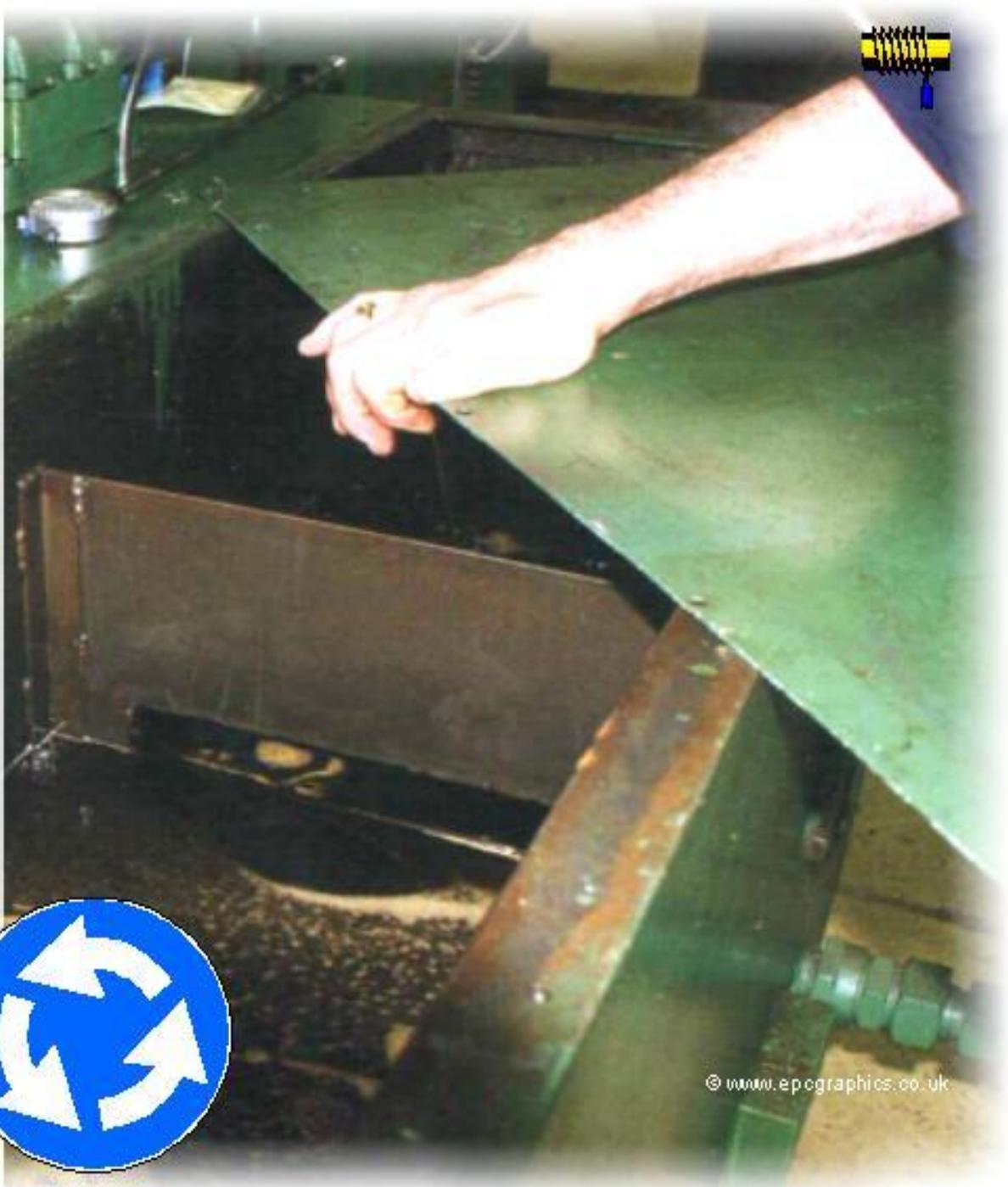


## Системы циркуляции

Почти все современные механические станки включают в себя систему циркуляции для СОТС. Она в обязательном порядке должна быть отделена от смазывающей системы, даже если в обеих используется одно и то же масло, так как частичкам стружки не позволяется загрязнять вкладыши или чувствительные гидравлические механизмы. СОТС поступает в поддон под режущим инструментом, подается по трубе в грязевик через сетчатый фильтр и начинает повторное движение по кругу благодаря насосу. Желательно, а для высокой точности абсолютно необходимо, чтобы СОЖ проходила через эффективный фильтр или очищающее устройство перед тем, как начать заново циркулировать.



*Purification  
& Recovery*



## Отделение отработанного масла - дренаж

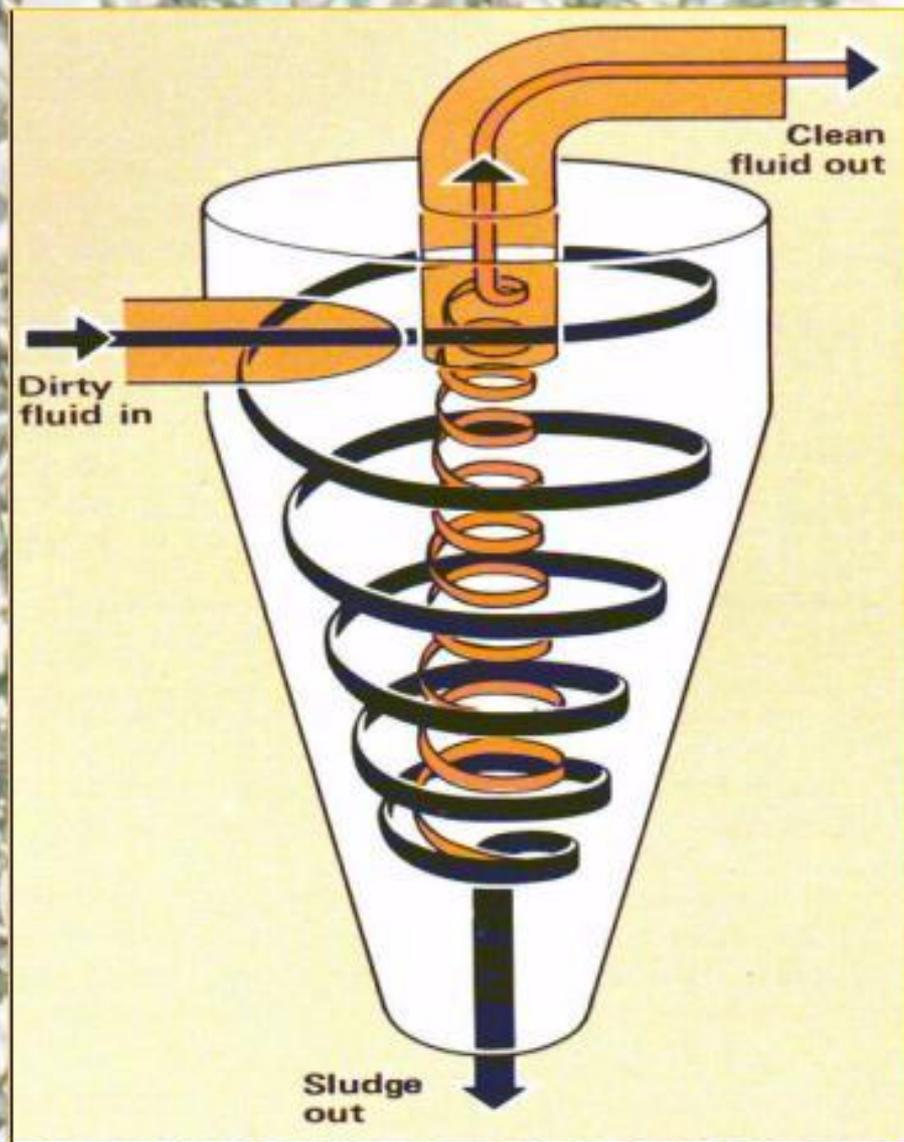
Первой стадией при отделении отработанного масла является максимальное естественное отделение при дренаже под действием гравитационных сил. В более мелких цехах, где более изощренная система не была бы оправдана, это единственный используемый метод. Он может быть очень эффективным и рентабельным при условии, что вязкость не очень высока, а масло не слишком дорогое!

Однако, могут также возникнуть проблемы с устранением стружки, содержащей большое количество остаточного минерального масла.



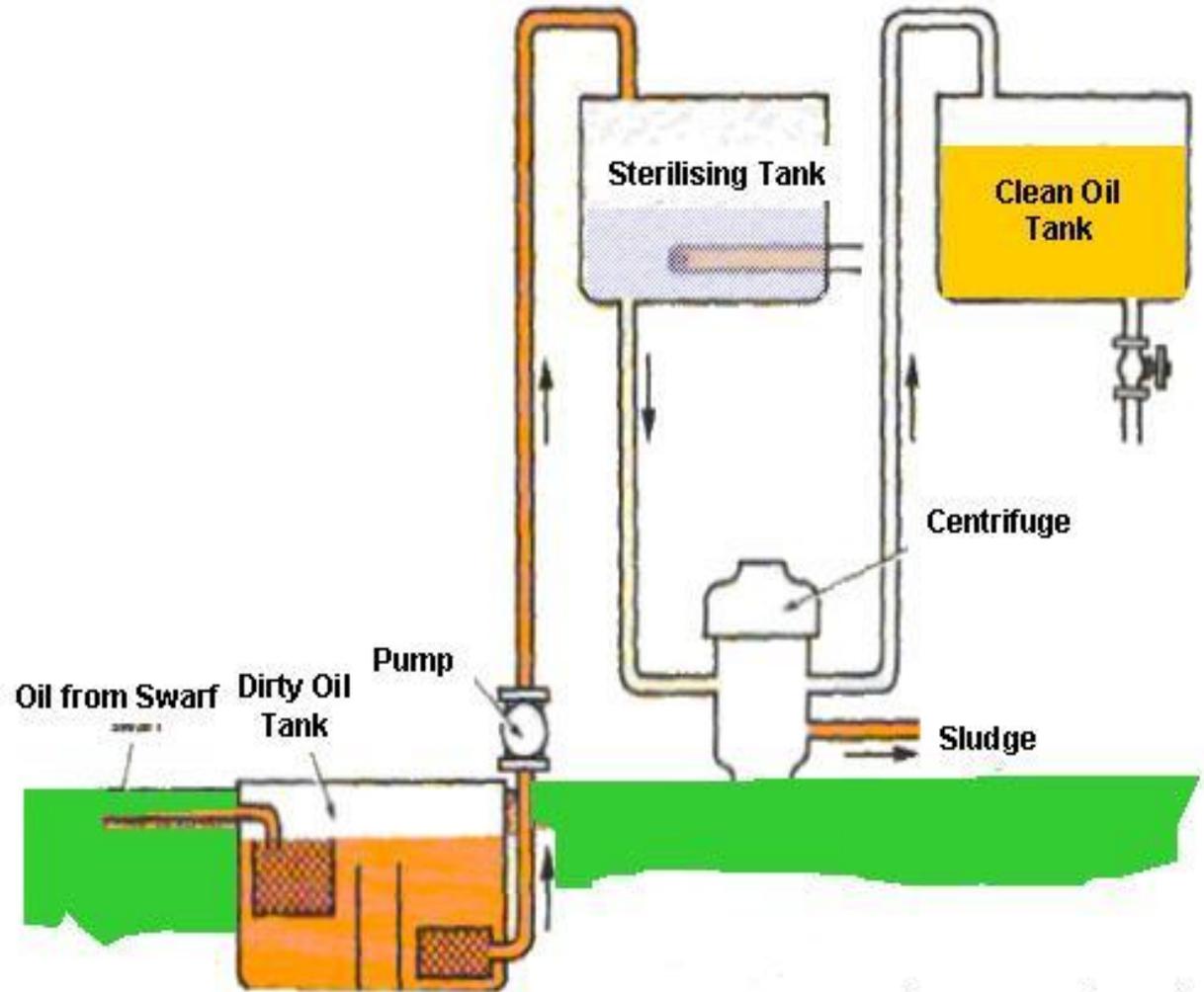
## Отделение отработанного масла; центрифугирование

Масляные эмульсии сравнительно неплохо отделяются от металлической стружки при дренаже, но иногда бывает очень сложно произвести очистку СОЖ таким же способом, и можно потерять до 50 галлонов на тонну отработанного масла, если не применять более изощренный способ очистки. Можно использовать центрифуги или циклон для удаления большего количества стружки. Стружку можно собрать в кипы и отправить на переработку. При подобных обстоятельствах крайне важно низкое содержание масла в целях снижения засорения при последующем нагревании отходов во время восстановления.



# Очистка и восстановление масла

В большинстве случаев СОТС должна использоваться снова и снова, и нужно как организовать восстановление масла или эмульсии, так и обеспечить ее очищение от мелкой стружки и других загрязнителей перед вторичным использованием. На этом рисунке изображено масло, отделенное от эмульсии, которая прошла через водослив перед фильтрацией и вторичным использованием.





## Централизованные системы по очистке и восстановлению.

В большом цехе, где можно оправдать затраты, обычно имеется один процессор для очистки стружки и восстановления масла от нескольких машин. При использовании подобной системы важно иметь не слишком много различных видов жидкостей, поэтому создатели смазывающих веществ предлагают сейчас жидкости общего назначения, которые используются для целого спектра целей и могут восстанавливаться наливом.

В больших машинах транспортеры цепного привода перемещают маслянистые отходы в систему восстановления.



*Purification  
& Recovery*



## Очистка и восстановление

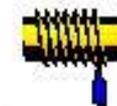
В процессе хонингования вырабатывается очень тонкая стружка, при отделении которой могут возникать проблемы. Образованный осадок надо пропускать через магнитные барабаны фильтра подобного тому, что здесь изображен. Магнитные элементы могут быть статичными, или, как этот, вращаться относительно скрепера, постоянно удаляющего захваченные частицы. Магнитные фильтры особенно полезны при очень точной шлифовке и микрообработке, так как поверхность будет испорчена в случае попадания мельчайших частиц на обрабатываемую деталь. Это устройство используется в процессе хонингования глубокого отверстия – жидкость повторно используется прямо из сепаратора.



# Магнитное отделение хонинговал ьной пыли



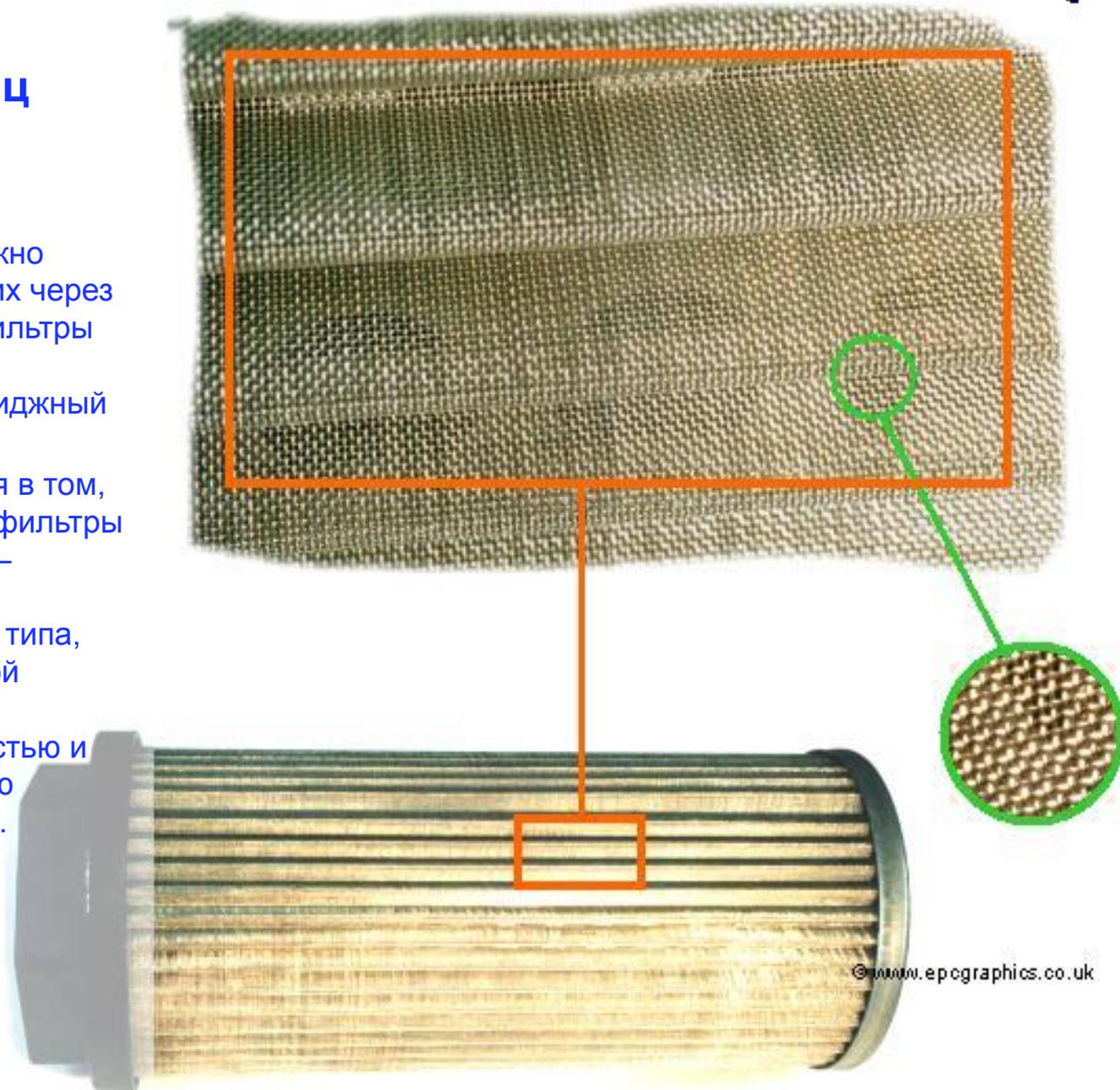
Purification  
& Recovery



## Фильтрация мельчайших частиц

Эмульгирующиеся и неразбавленные масла можно очистить при пропускании их через бумажные или сеточные фильтры для металлических частиц, например через такой картриджный фильтр.

Его недостаток заключается в том, что подобные статические фильтры надо вынимать для чистки – альтернативой является использование ленточного типа, который представляет собой чистую поверхность, соприкасающуюся с жидкостью и устранившую сухую мелкую стружку до восстановления.



# Waste disposal

## Устранение отходов

Качество устранения зависит от применяемых пороговых величин, объемов СОТС, извлечения отфильтрованных остатков, инвестирования, эксплуатационных и погрузочно-разгрузочных расходов. Если металлообрабатывающий завод вырабатывает небольшие количества использованной СОЭ, например, меньше, чем 3 кубических метра в неделю, мы не рекомендуем внутризаводское отделение, и дешевле будет нанять специальную компанию для этих целей. Наиболее надежным методом, охватывающим все каналы сточных вод всех типов СОТСЖ, включая полностью синтетические растворы, является термические процессы.



*purification  
& recovery*



- **ультра фильтрация** ( до10 м /ч )
- **сумма капиталовложения** 30.000 - 35.000 долларов СШАm
- **контроль над сточными водами**  
**содержание минерального масла**  
- COD (ХПК) значение ( как можно ниже)  
**био устойчивые СОЭ**  
- высокие COD (ХПК) значения





## Процедура чистки машины

Чистая новая СОТС не будет долго функционировать на 100 %, если её залили в грязную машину. Важно полностью удалить все остатки, отложения и осадки, сначала вручную, насколько это возможно, а потом соответствующим очистителем-машиной.

Грибок, если таковой имеется, особенно губителен и должен быть выскоблен, а затем обработан фунгицидом. Все непромытые поверхности нужно протереть чистящим раствором. Перед заливкой новой жидкости требуется контрольная промывка и тщательный дренаж.



*purification  
& recovery*

- Вручную вычистите стружку, остатки, слизь и осадок
- Заполните машину водой ( предпочтительно теплой )
- Добавьте выбранный машинный очиститель в нужном процентном соотношении. Если грибок присутствует в машине, его надо удалить механическим путем и добавить фунгицид в чистящий раствор.
- Гоняйте жидкость до 8 часов ( чем больше время циркуляции, тем лучше ) .
- Во время циркуляции протрите все поверхности, входящие в контакт с охлаждающим веществом, чистящим раствором. ( используйте перчатки, так как очиститель может содержать едкие вещества ! )
- Слейте раствор
- Наполните машину охлаждающим веществом до нужной концентрации

STEP 1

STEP 2

STEP 3

STEP 4

STEP 5

STEP 6

STEP 7

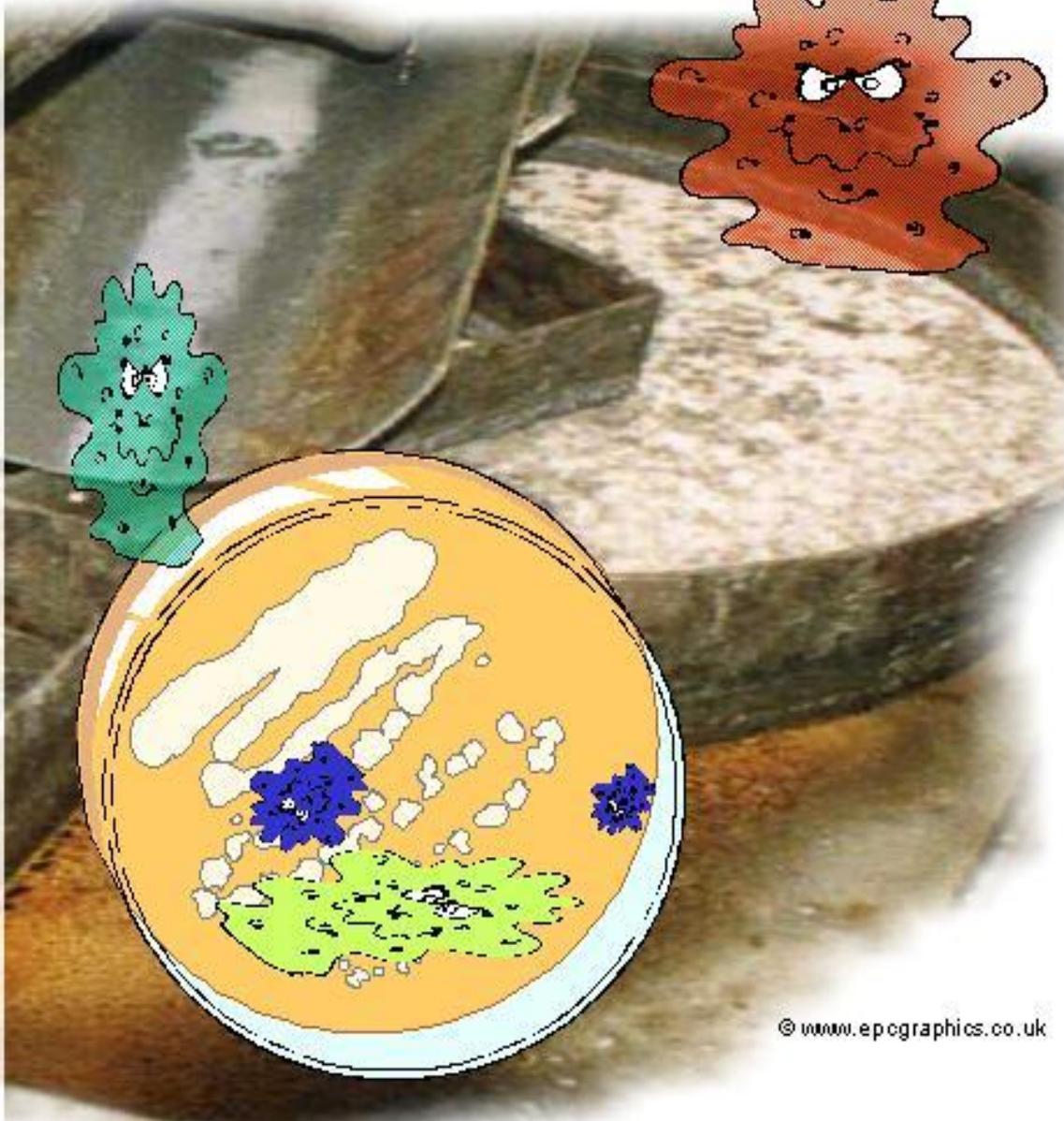
STEP 8

STEP 9



## Бактериальное воздействие

При определенных условиях бактерии могут размножаться в эмульсиях растворимых масел и вызывать химический распад, сопровождаемый запахом «тухлого яйца» сероводорода. В то же время молочная или прозрачная эмульсия меняет свой цвет на голубо-серый. Рост бактерий и, соответственно, порча жидкости ускоряется при повышении температуры – например, в летние месяцы,- а также при отсутствии света и кислорода, попадании металлической стружки или грязи.



## Токсичность неразбавленных СОЖ

Исследование на различных видах аэрозоли и пыли показало, что только частички или капельки меньше 5 микрон способны достичь альвеол легких. Более крупные капельки отфильтровываются носом или застревают в бронхах и обезвреживаются защитным механизмом организма. Частички размером от 0.5 до 1.5 микрон удерживаются – углеводородные масляно-туманные тесты на животных доказали, что этот размер капелле является критическим.

Как и в случае с пылью, эти медицинские исследования привели к образованию порогов масляного затуманивания.



**маслянистый  
туман  
вдыхания  
испарений  
\* образование  
полиароматических  
углеродов  
Возможное образование  
полихлорированных  
бифенилов  
\* Также называемых  
полициклическими  
ароматсоединениями -**

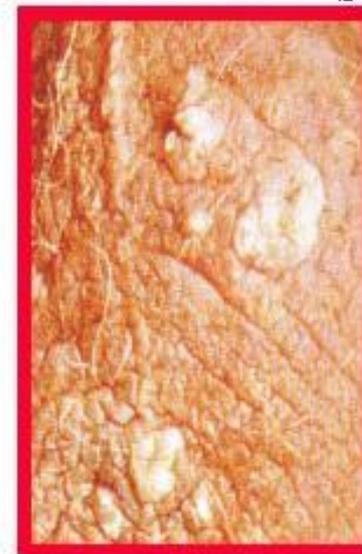
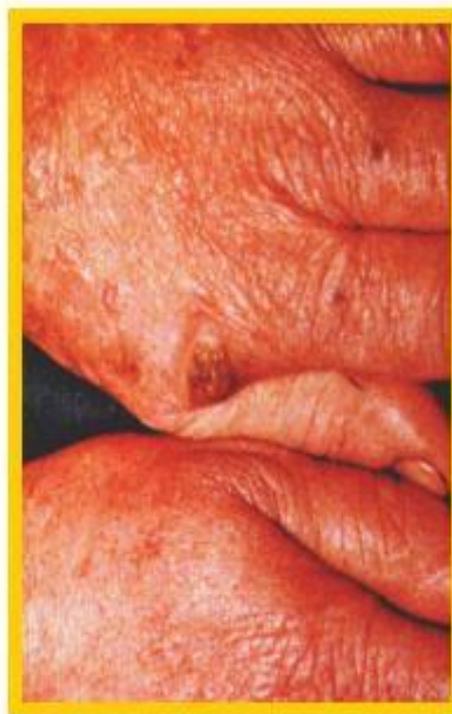


## Индивидуальная защита

Контакт с минеральными маслами может вызвать раздражение на коже вначале в виде зуда и покраснения. Эти первые признаки могут превратиться в небольшие волдыри, и возможно уплотнение на коже. Длительный контакт с минеральными маслами, используемыми в чистых и растворимых видах масла, может послужить причиной различных проблем кожи. Существуют 4 основных типа кожных болезней, вызванных воздействием масел, которые могут возникнуть по отдельности или одновременно. Это дерматит, фолликулит, воспаление сальной железы, и наконец, ороговения и бородавки. Хотя руки чаще всего находятся в контакте с маслом, кожа мошонки наиболее чувствительна – очень важно переодеть пропитавшуюся маслом одежду



Health, Safety  
& Environment





## Предотвращение кожных болезней

Для каждого заботливого человека и хорошего бизнесмена благосостояние своих работников является главнейшими фактором.

Проблемы со здоровьем, вызванные плохой организацией рабочей деятельности, вносят дезорганизацию, это дорого и непродуктивно, но такие проблемы не должны возникать. Для этого необходимо соблюдать элементарные меры предосторожности и дисциплину.

На следующих слайдах мы рассмотрим несколько важных пунктов, которые необходимо учитывать, чтобы убедиться, что проблемы со здоровьем – дело прошлое.

Образование  
Чувствительные люди  
Индивидуальная  
защита  
Чистоплотность  
Оборудование



## Образование

Все работники должны быть проинформированы об опасности работы с СОТС. Все официальные извещения должны быть опубликованы на видном месте, и литература по этому вопросу должна быть распространена среди работников.



## Чувствительные люди.

Работники с предрасположенностью к дерматиту должны особо позаботиться о минимальном контакте кожи с СОТС и должны постоянно применять защитные крема. При необходимости СОТС может быть отобран, принимая во внимание чувствительность оператора.

В исключительных случаях, особо чувствительные люди должны избегать работы, требующей прямого контакта кожи с СОТС.





## Индивидуальная защита.

Все должны быть обеспечены защитной одеждой: штаны и рубашка, надетые под робу, и даже нижнее белье в зависимости от степени воздействия.

Необходимо обеспечить услуги прачечной, и робы должны всегда подвергаться химической чистке, т.к. обыкновенная стирка не может удалить СОТС. Одежду необходимо часто и регулярно менять.



## Чистота

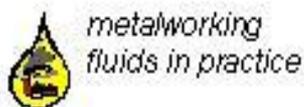
Хорошие условия для мытья и принятия душа должны быть обеспечены, наравне с раздевалками и запирающимися шкафчиками, где может храниться одежда рабочих. Рабочие должны наносить защитные и очищающие крема до и после работы. Должны быть обеспечены хорошие условия мытья и принятия душа.





## Ведущие заказчики металлообрабатывающей промышленности

Главным заказчиком,  
главным потребителем  
металлообрабатывающих  
жидкостей является  
автомобильная  
промышленность.  
FUCHS обслуживает  
некоторых мировых  
ведущих  
автопроизводителей и  
поставщиков  
компонентов.



# Поставщики



КОМПЛЕКТУЮЩИХ: Bosch-  
ZF-  
Edscha-  
TRW и т.д.

Автомобильный  
БМВ / РОВЕР  
Крайслер  
Ситроен  
ФИАТ  
ФОРД



Мерседес Джeneral Моторс  
Ниссан  
Пижо  
Рено  
Группа Фольтсваген  
(Ауди, Сеат, Шкода)





# Водосмешиваемые смазочно-охлаждающие эмульсии на практике.

С того момента, как жидкость выбрана и приготовлена и во время её использования и наблюдения и, наконец, её устранения поставщик и оператор смазочных материалов должны знать эти ключевые моменты.





## Переводная таблица единиц жесткости воды .

Здесь представлены 2 шкалы измерения жесткости воды при обычном употреблении. В мягкой воде небольшое содержание солей кальция и она соответствует низкому числу Немецкой Классификации Жесткости Воды.

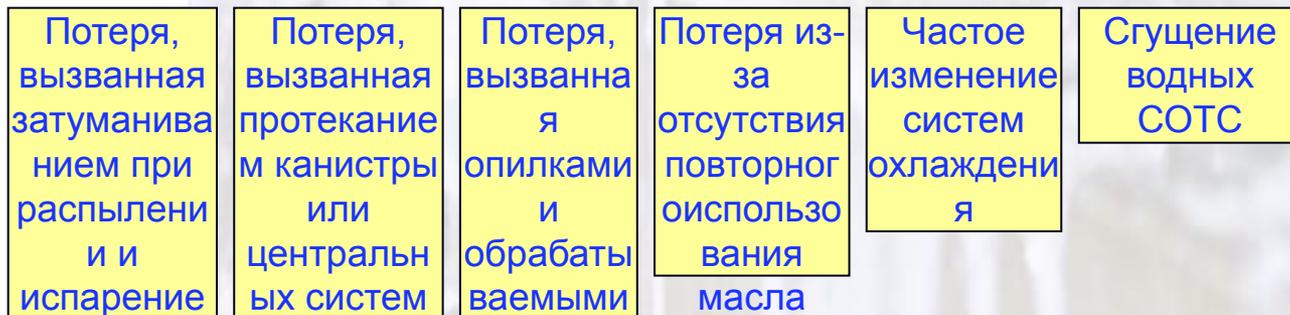
### Переводная таблица

Немецкая жесткость	ppm CaCO <sub>3</sub>	
0 - 4	0 - 70	Очень мягкие
4 - 8	70 - 140	мягкие
8 - 18	140 - 320	Средней жесткости
18 - 30	320 - 530	жесткие

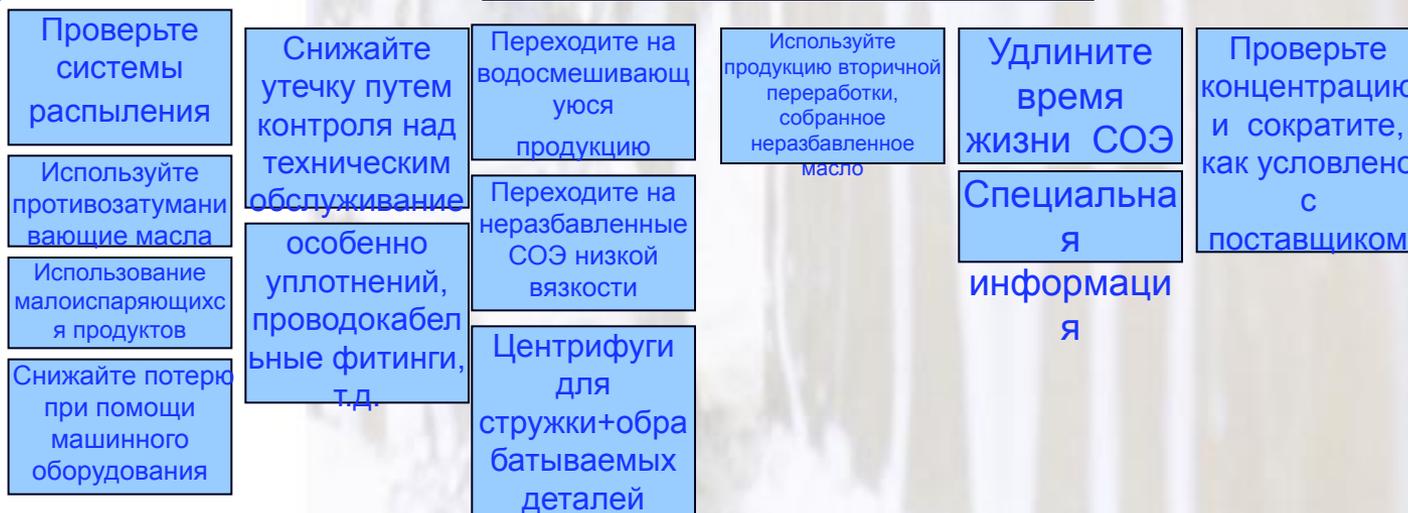


# Чрезмерное потребление металлосодержащих жидкостей.

## Причины



## Рекомендации



Существуют 6 причин чрезмерного потребления СОЖ – как одна из составляющих хорошей организации работы цеха это должно быть тщательно рассмотрено на стадии планирования и должны быть написаны четкие инструкции по организации рабочего процесса.

# Причины образования тумана от масла.

Капельки масла от сопла распространяются в окружающую среду за счет геометрии и скорости сопла.

Если форсунка отталкивается от станины, узла или механизма, может образоваться туман под воздействием давления и потока масла.

Количество тумана размером с каплю меньше чем 5 микрон значительно возрастает под воздействием давления

Механическая нагрузка на масло во время процесса обработки также порождает туман.

Определяющими факторами являются скорость обработки, геометрия частей и узлов станка, структура микросхем, количество и давление масла.

Образование тумана от масла – это главная проблема процесса обработки, т.е. шлифовки. Когда масло возвращается в резервуар, в нем может находиться воздух. Когда воздух выпускается, он выходит в виде мелко рассеянного тумана.

**Металлообрабатывающий поток в сопле**

**Влияние на раму двигателя, обрабатываемую деталь или инструмент**

**Механическое напряжение во время обработки**

**Рециркуляция СОЖ**

**Работа при высоком давлении масла**

**Направление потока смазывающего вещества атмосферным трением**

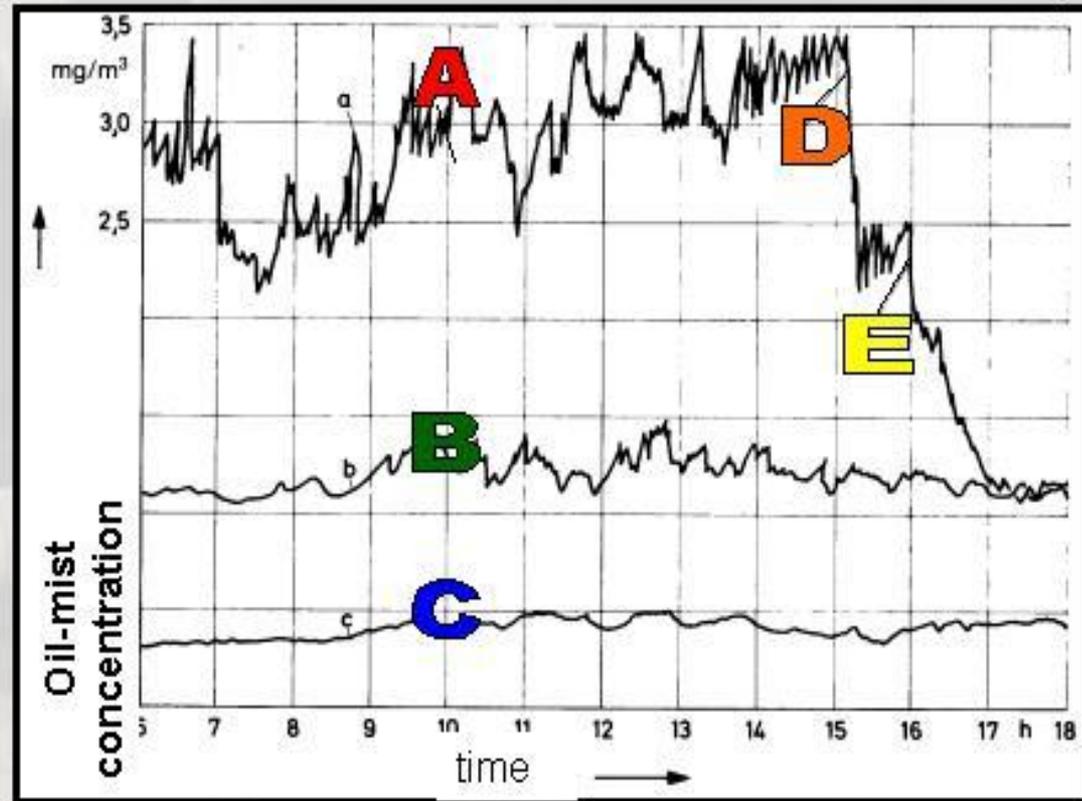
**Объем, зависящий в основном от давления масла**

**Скорость резки, геометрия вращающихся частей, стружкообразование, объем масла, давление масла, шлифовка**  
**Скорость смазывающего потока**

**Воздухо/масло растворяющий баланс контролируемого давления**

# Заполнение завода масляным туманом

Эта кривая показывает концентрацию масляного тумана в обрабатывающем цехе за период 12 часов – используются только неразбавленные СОТС через централизованную систему. Эффект, получаемый при включении вытяжной системы, можно увидеть на снижении концентрации масляного тумана на примере обычной жидкости в точках D и E. Сравним соответственно кривые B и C (нормально и мало затуманивающие масла) в нормальном рабочем состоянии с экстрактором.



Стандартная неразбавленная СОТС без экстракции

**A**

Стандартная неразбавленная СОЖ с экстракцией

**B**

Противозатуманивающая неразбавленная СОЖ с экстракцией

**C**

Базовый экстрактор, на который перешло производство

**D**

Полная система экстрагирования, на которую перешло производство

**E**

## Затраты на эмульгирующиеся масла против затрат на неразбавленные СОТС

Существуют как преимущества, так и недостатки при затратах и на эмульгирующиеся масла, и на неразбавленные жидкости. Например, эмульгирующиеся масла стоят дешевле, но затраты по использованию выше. Эмульгирующиеся масла требуют постоянного технического обслуживания, а неразбавленные масла в нем не нуждаются. Каждый из этих факторов должен быть принят во внимание при расчете общих затрат.

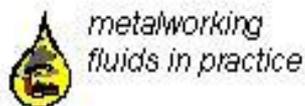
причина	Эмульгирующееся масло	Неразбавленная СОЖ
Цена продукта	положительная	отрицательная
Использование отходов	отрицательное	положительное
Тех. обслуживание	отрицательное	положительное
Влияние на очищающие системы	положительное	отрицательное
Отделение стружки и масла	положительное	отрицательное
Загрязнение пола в цехе	положительное	отрицательное



# Неразбавленные COTS

## Fuchs Исследование и Развитие

Образование дымки в цехе – это проблема, которая была решена с помощью исследования и развития фирмы Fuchs. Химики фирмы Fuchs также создали эффективные малоиспаряющиеся продукты, которые сделали рабочую среду гораздо более приятной и безопасной.



Антитуманные  
добавки

Сдвигоустойчивые  
антитуманные добавки

Хлорнесодержащая  
продукция

Технология низкого  
испарения

Категория загрязнения  
ВОДЫ



# Продление жизни СОТС

Существует несколько очень важных процедур, которым нужно следовать, дабы максимально продлить срок службы СОТС. Во-первых, конечно же, нужно выбрать правильную СОТС. Помимо этого стоит обратить внимание на хорошее обслуживание, правильное хранение и оперативный контроль.

Смешивание тоже должно проходить в чистой среде, а загрязнения следует тщательно избегать.



- Правильный выбор охлаждающего материала
- Правильное хранение охлаждающего материала
- Регулярный контроль над объемом СОТС
- Регулярный контроль над системой циркуляции
- Система циркуляции, адаптированная для СОТС
- Рекомендуем центральные системы ( вместо одиночных заполненных машин)
- Специальные рекомендации для водосмешиваемых СОТС
- Правильная процедура смешивания
- Используйте мягкую, деионизированную воду особенно для добавке при использовании
- Снижайте рост бактерий и грибов
- Избегайте трампового масла и других нечистот



## Выбор масляных СОЖ

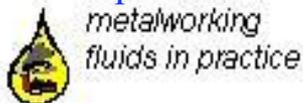
Фирма Fuchs предлагает широкий спектр продукции из неразбавленных масел для удовлетворения потребностей любого цеха. Данная табличка приводит несколько примеров от хлорсодержащих жидкостей с применением до стали, а также специализированных операций, таких как производство зубчатых колес и машинная обработка сплавов магния.

Применение	Продукт	Вязкости
Общая обработка цветные / сталь	Серия ECOCUT 3000	10 / 22 / 32 / 46
Общая обработка особенно сталь	Серия ECOCUT 600	15 / 28
Сверление глубоких отверстий, ружейное сверление	Серия ECOCUT 700	15
Производство зубчатых колес	ECOCUT 3946 LE	46
Заточка канавки	Серия ECOCUT HSG 900	10/15
хонингование	ECOCUT HFN 16 LE	16
магний	ECOCUT 400	13



## Водосмешиваемые СОТС

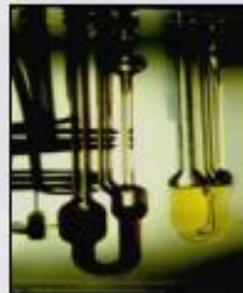
Где необходимо тщательное охлаждение, предпочтение отдается водосмешиваемому продукту - "ECOCOOL". Широкий спектр эмульгирующихся масел фирмы Fuchs' обслуживает различные процессы, начиная от общей обработки и заканчивая шлифовкой и сверлением глубоких отверстий.



Применение	Продукт	Тип
Общая обработка цветные/сталь	ECOCOOL 6210	Эмульгирующ еся масло
	ECOCOOL MK 6	Эмульгирующ еся масло
	ECOCOOL 68 CF 2	Эмульгирующ еся масло
Общая обработка особенно сталь	ECOCOOL 68 CF 2	Эмульгирующ еся масло
	ECOCOOL DURANT ALU	Активируемое при эффективном давлении
Общая обработка особенно алюминий	ECOCOOL 2506 S	Эмульгирующ еся масло
	ECOCOOL ALU PLUS	Активируемое при эффективном давлении
Заточка профиля	ECOCOOL 68 CF 2	Эмульгирующ еся масло
Бесцентровое шлифование	ECOCOOL 68 CF 2	Эмульгирующ еся масло
Торцевое шлифование	ECOCOOL S - 69 CF	синтетическое
Шлифование твердых сплавов	ECOCOOL S - CO 5	синтетическое
Сверление глубоких отверстий, протяжка	ECOCOOL DURANT ALU	Активируемое при эффективном давлении

## Водосмешиваемая продукция – основная программа сервисная продукция

Функция фирмы Fuchs не заканчивается на поставке охлаждающего вещества – она также обеспечивает всестороннюю техническую поддержку при помощи различных очистителей, биоцидов и вспомогательных продуктов, содержащих систему в отличном рабочем состоянии.



<b>Пеногасители</b>	<b>Пеногаситель ANTIFOAM</b>	<b>% концентрата 0.3 - 0.5 % ; макс 0.8% 0.1 - 0.2 %</b>
<b>Биоциды</b>	<b>ANTISEPT E 12 PLUS</b>	<b>0.15 - 0.25 % 0.10 - 0.20 %</b>
<b>Очистители</b>	<b>RENOCLEAN SMC</b>	<b>% объема 0.5 - 15 %</b>
<b>Первая помощь при контактной коррозии</b>	<b>ANTICORIT ОНК</b>	<b>распылитель</b>



# Руководство по выявлению неисправностей

## Водосмешиваемые охлаждающие вещества

### 1 - коррозия

Основной причиной коррозии является увеличение кислотности, что способствует размножению бактерий и свидетельствует о снижении числа ингибиторов коррозии. Регулярные проверки уровня pH, а также степень развития бактерий и грибков помогут жестко контролировать эту проблему.

Возможные причины	Решения
Неправильное разведение (слишком слабый)	Проверьте концентрацию и общую щёлочность. Добавьте концентрат или обработанный концентрат
Водные условия	Образец в лабораторию ( или с использованием испытательного комплекта ! ) для проверки общей плотности хлоридов.
Бактериальное засорение	Проверьте биологические вещества со скользящим погружением. Обработайте при необходимости.
Засоряющие жидкости	Проверьте на наличие щелочного и кислотного загрязнения.
Пеногаситель / противовспениватель-	Проверьте, не были ли использованы нестандартные пеногасители, и обсудите это с покупателем.

## Руководство по выявлению неисправностей

### Водосмешиваемые охлаждающие вещества

#### 2 - а) недолговечность инструмента и поверхности; б) задымление

Активные компоненты в растворимых маслах необходимы для поддержания хорошего качества поверхности и продления срока действия инструмента. Если их концентрация падает, это надо исправить как можно скорее. Однако высокая концентрация тоже может быть губительной, так как влияет на эффективность охлаждения. Выходом из сложившейся ситуации является поддержание оптимальной интенсивности подачи и исключение трапвого масла.



Проблема	Возможные причины	Решения
Увеличение срока действия инструмента и обработанных деталей	Концентрация	Проверьте концентрацию. Повысьте или понизьте. (Очень высокая концентрация может вызвать недостаточное охлаждение инструментов или деталей.)
	Слишком много трапвого масла	Проверьте наличие задымления или сильно нагретой стружки. Попробуйте удалить трамп.
	Применение охлаждающего вещества	Убедитесь, что инструмент и деталь адекватно снабжаются охлаждающим веществом. Ищите закупоренные линии подачи СОЭ. Была ли там частичная пробка, преграждающая подачу?
	Скорости и подача	Проверьте с механиком
Образование задымления при обработке	Слишком большой нагрев инструмента	Проверьте уровень и концентрацию трапвого масла.
		Проверьте стойкость эмульсии. Неустойчивые охлаждающие вещества вызывают нестабильность условий.
		Снова проверьте подачу охлаждающего вещества.

## Руководство по выявлению неисправностей

### Водосмешиваемые охлаждающие вещества

### 3 - наросты на машине

Образование отложений на машине свидетельствует о том, что жидкость находится не в самом лучшем состоянии или вода, используемая при изготовлении охлаждающего вещества, очень жесткая, что приводит к образованию намыла из жесткой воды.. И снова регулярный уход – это то, что необходимо в первую очередь, а также удаление трампового масла, поддержание нужной концентрации и обращение пристального внимания на систему фильтрации сведут проблему с отложениями к минимуму.



#### Возможные причины

#### Решения

Избыток трампового масла	Снимите тонкий слой и удалите трамповое масло. Устраните течь
Водные условия conditions	Отдайте образцы на пробу в лабораторию ( или испытательный комплект ) для водных условий. Жесткая вода вызывает образование намыла на основе жесткой воды ( жирный тип -, остатки нерастворимых в воде веществ ).
Грибки	Проверьте на наличие волокна, воды или растворителя в наростах растворимых в воде остатков или сразу под линией воды. От грибка обычно бывает запах изношенной кроссовки.
Насыщенная концентрация	Проверьте концентрацию и исправьте, если нужно.
Мелкие частицы встраиваются в COTC	Машинам требуется фильтрация или более длительный период отстаивания.
Недостаточный уход	Машинам требуется периодическое промывание COTC

## Руководство по выявлению неисправностей Водосмешиваемые охлаждающие вещества

### 4 - изменение цвета

Краситель в некоторых охлаждающих веществах может со временем немного изменить свет- сама по себе это не проблема. Однако, разумнее было бы следить за видимыми изменениями, так как они могут свидетельствовать о грядущих проблемах. А именно, серый или черный отлив может означать, что мелкие частицы встраиваются в состав жидкости, поэтому нужно обратить внимание на улучшение фильтрации и позволить жидкости находиться более длительное время в отстойнике.

Расщепление эмульсии также может привести к образованию серого оттенка – это может быть вызвано бактериальной активностью, с которой нужно бороться путем регулирования уровня pH или повторной обработки биоцидом в процессе работы.



### Возможные причины

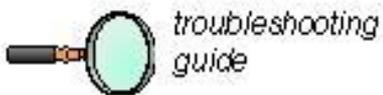
### Решения

Слишком много эмульгированного трампового масла	Позвольте СОЖ осесть, затем снимите тонкий слой. Может потребоваться очистка.
Эмульсия расщипляется	Для растворимого масла проверьте уровень pH. Если он низкий, добавьте концентрат для повышения уровня pH до 9,0. Проверьте на наличие большого числа бактерий. Обработайте при необходимости ( у плохой СОЭ будут неясные показатели рефрактометра).
Мелкие частицы в СОЖ	На образце будет серый или черный оттенок. Профильтруйте или продлите период отстаивания.  Пошлите образец в лабораторию на метало анализ.
Обнаружение металлов в СОЖ	
Краски	Краски могут поменять цвет будучи в системе. Краски варьируются в зависимости от возраста.
Рост бактерий	Чрезмерный рост может вызвать расщепление СОЭ и превращение её в серый цвет.

## Руководство по выявлению неисправностей

### Водосмешиваемые охлаждающие вещества 5

Вспенивание вызвано активными веществами поверхности, которые понижают межфазное натяжение жидкости. Это может быть спровоцировано перенасыщением детергентами – такими как системные очистители или слишком мягкая для состава вода. В последнем случае это можно исправить при использовании правильного пеногасителя. Вспенивание также может произойти из-за активного взбалтывания – это может быть вызвано образованием течи в насосе или прохождением воздуха через изоляционный материал.



#### Возможные

#### проблемы

Уровень отстойника очень низок

Вода слишком мягкая

Загрязнение очистителем

Неправильный для нанесения продукт

#### Решени

#### я

Насосы могут кавитировать и наполняться воздухом. Слишком низкое качество насоса могут быть некачественно сшиты

Добавьте нужный антивспениватель

Проверьте на наличие щелочного загрязнения.

Попробуйте новый продукт

## Руководство по выявлению неисправностей Водосмешиваемые охлаждающие вещества 6 - дерматит

Часто механиком бывает нужно работать в контакте с жидкостями – например, при установке инструмента и фитинга и удалении обрабатываемой детали. Это конечно же должно быть сведено к минимуму, но существуют меры по снижению риска воздействия – например, крема, создающие барьер, хорошо для этого подходят. Этот список указывает некоторые дополнительные пункты, которые нужно проверить, дабы снизить ненужный риск. Некоторые металлы могут вызвать повышение чувствительности, и токсины, выделяемые бактериями, тоже считаются раздражителями..



### Возможные причины

### Решения

Металлические частицы растворов встраиваются в кожу	Предложите фильтрацию или более длительное отстаивание.
Очень высокая щелочность	Проверьте общую щелочность и показания рефрактометра, чтобы определить, исходит ли щелочность от СОТС или от другого щелочного источника.
Кожное раздражение или другая аллергичная реакция	Сначала выясните, использует ли покупатель средства защиты кожи. Для водосмешиваемой продукции вам понадобятся другие мази, нежели чем для чистых масел. Некоторые механики могут быть чувствительны к использованной СОТС. Чувствительность варьируется от человека к человеку.
Металлы, разведенные в растворе	Кобальт, Никель и Хром известны как металлы, вызывающие дерматит. Пошлите образцы в лабораторию для метало анализа.
Бактерии	Дерматит вызывают НЕ бактерии, а вырабатываемые ими токсины. Обработайте для снижения числа бактерий.



## Руководство по выявлению неисправностей Водосмешиваемые охлаждающие вещества 7

Перегретая жидкость имеет меньший срок службы и вызывает сложности для механика. На это могут быть несколько причин – система охлаждения, неэффективная или маломерная, незначительная мощность потока, препятствующая полной циркуляции через охладитель, или это может быть проблема с самой СОТС. Например, повышенное трение будет показано как нагрев – что скажется на масле, у него ухудшатся смазочные свойства – возможно, используется неправильная жидкость. Если концентрация масла слишком велика, охлаждающие свойства СОТС будут снижены, давая тот же самый результат.

Проблема	Возможные причины	Решения
<b>СОТС становятся слишком горячими</b>	<p>Недостаточное охлаждающая способность</p> <p>Концентрация слишком высока</p> <p>Нехватка смазки</p>	<p>По возможности увеличьте размер отстойника. Может понадобиться холодильник. Проверьте подачу СОЖ.</p> <p>Более низкая концентрация. Высокие концентрации могут вызвать понижение охлаждающей функции.. Проверьте на наличие износа инструмента.</p> <p>Установите общую щелочность или кислотность и определите, являются ли очистители или какие-либо другие источники причиной недостаточной смазки. СОЖ может обладать недостаточными смазывающими качествами для участия в подобной операции .</p>
<b>Фильтрующее оборудование индексирует слишком быстро</b>	<p>Фильтр забит маслом, грибками</p> <p>Неправильное оборудование</p> <p>Металлические мелкие частицы</p>	<p>Проверьте на наличие свободного масла и грибка</p> <p>Проверьте и предложите изменить микронный размер бумаги.</p> <p>Очень маленькие металлические частицы могут оседать на бумаге, не позволяя « пирогу испечься»</p>

**Весь опыт FUCHS - для Вас**

