



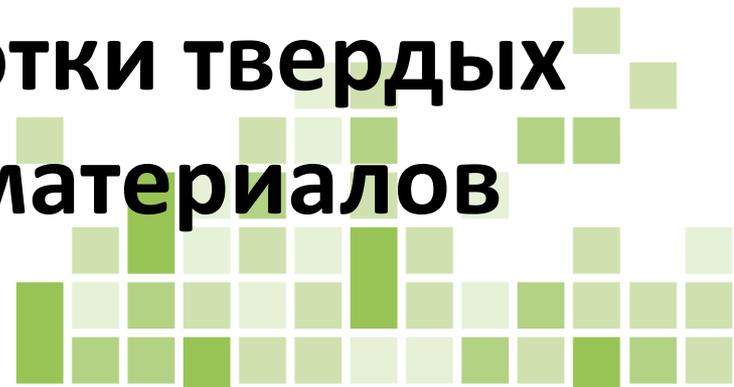
ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Лекция 6

## Раздел: Пожарная безопасность ТИПОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ процессов

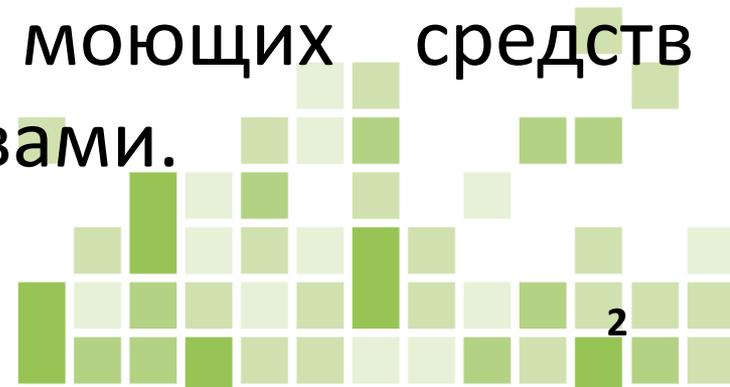
Тема лекции:

Пожарная безопасность процессов  
механической обработки твердых  
горючих веществ и материалов



# Вопросы:

1. Пожарная опасность механической обработки металлов, процессов измельчения твердых веществ, меры пожарной безопасности.
2. Пожарная опасность механической обработки древесины и пластмасс, меры пожарной безопасности. Удаление отходов при обработке древесины, как источников возникновения пожаров.
3. Замена пожароопасных моющих средств пожаробезопасными средствами.

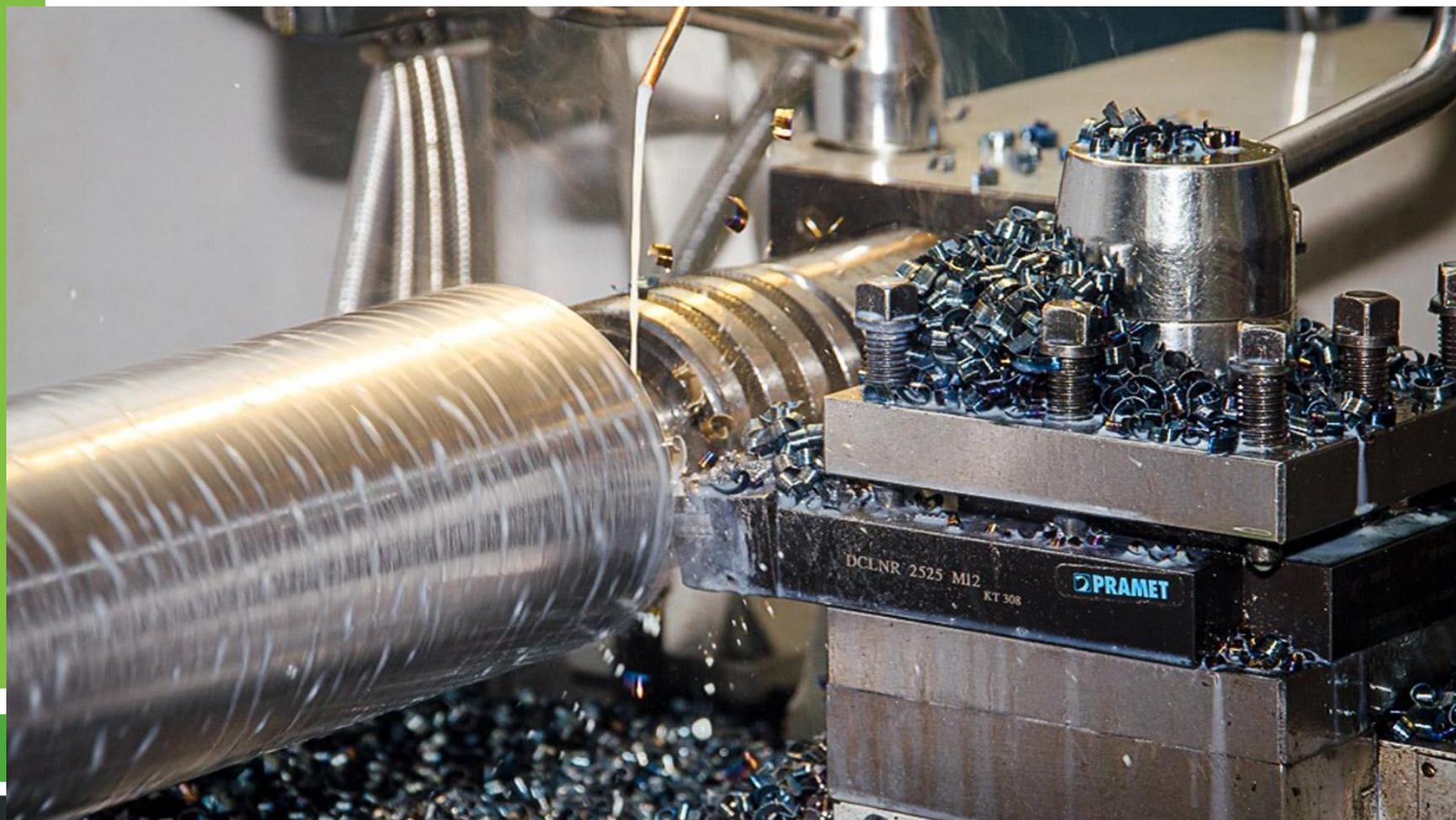


## Вопрос 1.

**Пожарная опасность механической обработки металлов, процессов измельчения твердых веществ, меры пожарной безопасности**



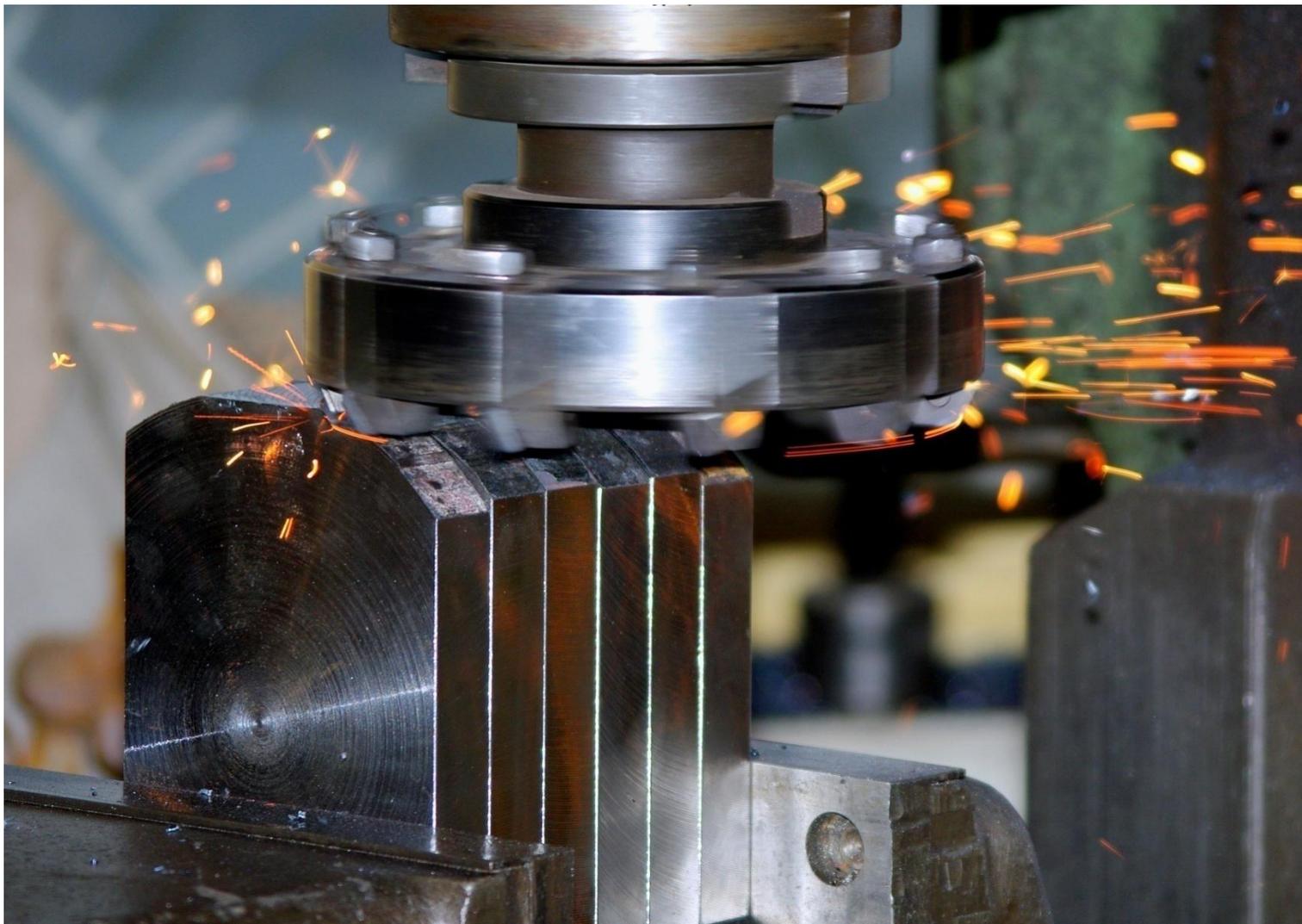
# Токарная обработка



# Строгальные работы



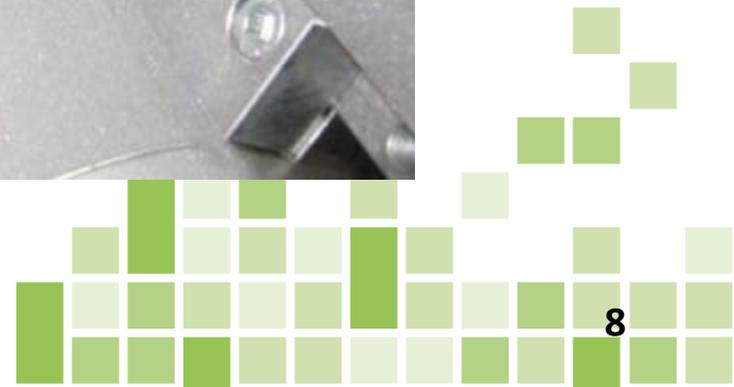
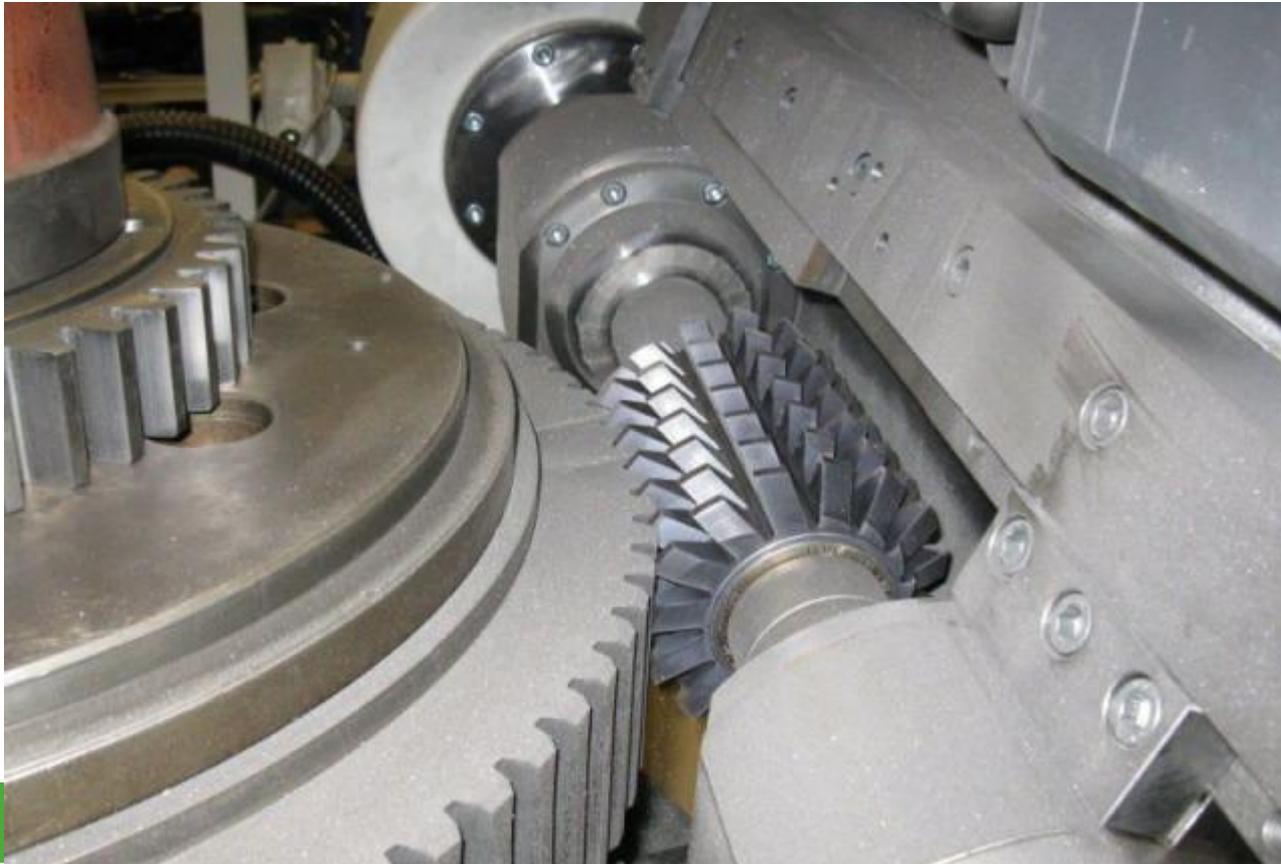
# Фрезерные работы



# Шлифовальные работы



# Зуборезные работы



Основными факторами, влияющими на степень разогрева материала при механической обработке, являются:

1. скорость резания;
2. величина подачи режущего инструмента, от чего зависит толщина стружки;
3. качество заточки инструмента;
4. механические и технологические свойства материалов.

**Горючими материалами** в цехах холодной обработки металлов являются масла, применяемые в системах смазки станков и в системах гидропривода.



# Удаление отходов



# *Главные требования пожарной безопасности*

1. Строгое соблюдение установленного режима обработки деталей на станках (скорость резания, величина подачи и т.п.);
2. Недопущение использования в работе тупого инструмента, а также станков, не приспособленных для обработки данного материала;
3. Соблюдение исправности и эффективности работы систем охлаждения станков;
4. Соблюдение исправности масляной системы;
5. Регулярная очистка транспортеров от масляных загрязнений (с применением технических моющих средств).



**А. Я. Корольченко**

**Д. А. Корольченко**

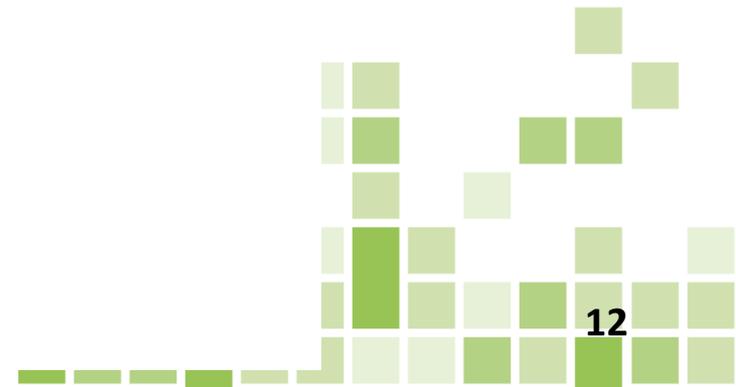
# **Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения**

## **СПРАВОЧНИК**

**Издание второе,  
переработанное и дополненное**

### **Часть II**

Москва  
Ассоциация "Пожнаука"  
2004



4.5. Расчет нижнего концентрационного предела распространения пламени взвесей твердых веществ . . . . .	83
4.6. Расчет температурных пределов распространения пламени . . . . .	83
4.7. Расчет минимальной флегматизирующей концентрации инертных разбавителей . . . . .	88
4.8. Расчет минимального взрывоопасного содержания кислорода . . . . .	89
4.9. Расчет максимального давления взрыва . . . . .	89
4.10. Расчет максимальной скорости нарастания давления при взрыве . . . . .	90
4.11. Расчет физико-химических величин, применяемых при оценке пожаровзрывоопасности веществ . . . . .	91
<b>5. Физико-химические константы, применяемые при оценке пожаровзрывоопасности веществ . . . . .</b>	<b>93</b>
5.1. Температура кипения . . . . .	93
5.2. Зависимость давления насыщенного пара от температуры . . . . .	95
5.3. Теплота испарения . . . . .	95
5.4. Теплота образования соединения из простых веществ . . . . .	96
5.5. Теплота сгорания . . . . .	98
<b>6. Средства тушения . . . . .</b>	<b>106</b>
6.1. Общие сведения о пожаротушении . . . . .	106
6.2. Свойства и особенности применения средств тушения . . . . .	108
<b>7. Характеристики пожаровзрывоопасности и средства тушения веществ и материалов . . . . .</b>	<b>127</b>





### Магниево-литиевый сплав марки ИМВ-2

Состав, % масс.: магний 81,6, литий 8, алюминий 5, кадмий 4, цинк 1, марганец 0,4.

*Физико-химические свойства:* Серебристо-белый металл. Плотн. 1600 кг/м<sup>3</sup>;

### Магний, Mg

*Физико-химические свойства:* Серебристо-белый металл. Ат. масса 24,32; плотн. 1740 кг/м<sup>3</sup>; т. плавл. 651°C; т. кип. 1107°C; тепл. стор. до MgO  $-25 \cdot 10^4$  кДж/кг. На воздухе способен воспламеняться; во влажной среде сгорает со взрывом.

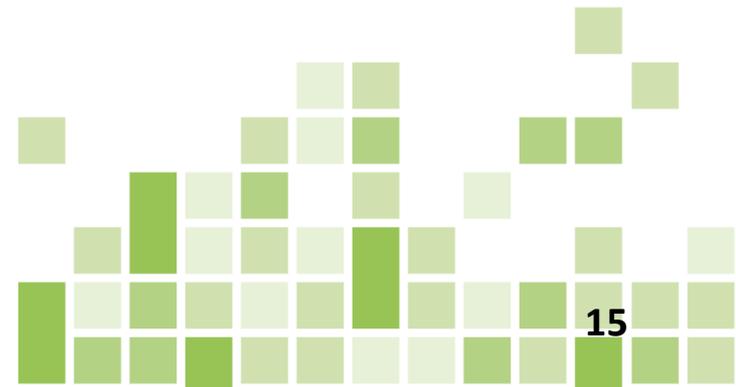
*Пожароопасные свойства:* Горючий металл. Т. гор. 2800°C; т. самовоспл. компактного металла 650°C, стружки 510°C, пыли 420–440°C; нижн. конц. предел распр. пл. 20 г/м<sup>3</sup>; макс. давл. взрыва 670 кПа; скорость нарастания давл.: средн. 6,8 МПа/с, макс. 12,3 МПа/с; мин. энергия зажигания 20 мДж; скорость горения слоя стружки по поверхности  $3 \cdot 10^3$  м/с; МВСК 3% об. для горения азровзвеси, 9% об. для горения стружки; при предварительном подогреве стружки до 600°C МВСК 2,5% об. Горит в атмосфере CO<sub>2</sub>, т. самовоспл. 715°C. В атмосфере чистого сухого азота магний не воспламеняется, однако при т-ре более 400°C пыль и порошок энергично взаимодействуют с азотом, выделяя тепло, поэтому атмосфера азота не может считаться инертной. Магний может воспламеняться в атмосфере аргона, содержащей 0,5% кислорода, с повышением давления до 255 кПа.

*Средства тушения:* Фторид кальция, смесь хлоридов и фторидов щелочных и щелочноземельных металлов, сухой песок. Для тушения небольших пожаров пригодны полевой шпат, карбонат натрия, бура, инфузорная земля, борная кислота; необходимо покрывать горящий металл сплошным слоем толщиной не менее 1,5 см.



# Магний

- Пыль магниевых сплавов загорается даже от искры, и горение носит характер взрыва. Пыль и стружка магния и его сплавов при наличии остатков смазочных масел могут самовозгораться



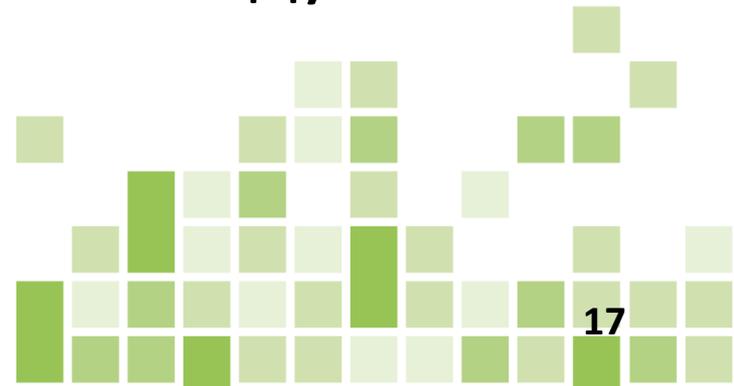
## *Основные требования пожарной безопасности при работе с магнием и его сплавами следующие*

1. Механическая обработка магниевых сплавов должна вестись острым инструментом;
2. При обработке изделий на токарных, фрезерных, строгальных и других станках охлаждение должно производиться маслом или струёй воздуха.
3. Следует стремиться свести к минимуму возможность образования искр.
4. Образующаяся при обработке пыль должна отсасываться с помощью специальной вентиляционной системы.
5. Систематически проводят уборку помещений от пыли, протирку оборудования.
6. Электрооборудование станков и цеха в целом должно быть только во взрывозащищенном, графитом.



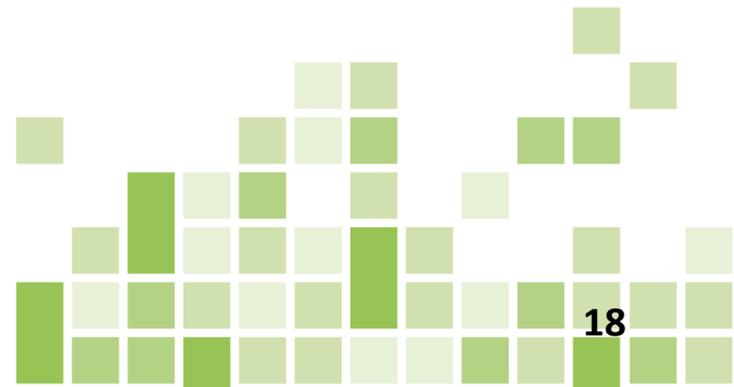
# *Титан*

в обычных условиях не опасен, но при повышенных температурах и, особенно в виде тонкой стружки и в порошкообразном состоянии легко соединяется с кислородом, галогенами, серой и другими элементами. В присутствии масла титан может самовозгораться. Взвешенная в воздухе пыль титана взрывоопасна.



# *Цирконий*

при обычной температуре не подвергается действию воды, разбавленных кислот и щелочей, но при горении энергично разлагает воду. На воздухе цирконий устойчив вследствие образования защитной окисной пленки. Взвешенная в воздухе пыль циркония взрывоопасна, а осевшая пыль – пожароопасная.



# Сварочные работы



Электрическая сварка

Дуговая сварка



Газовая сварка



# Сварка под флюсом

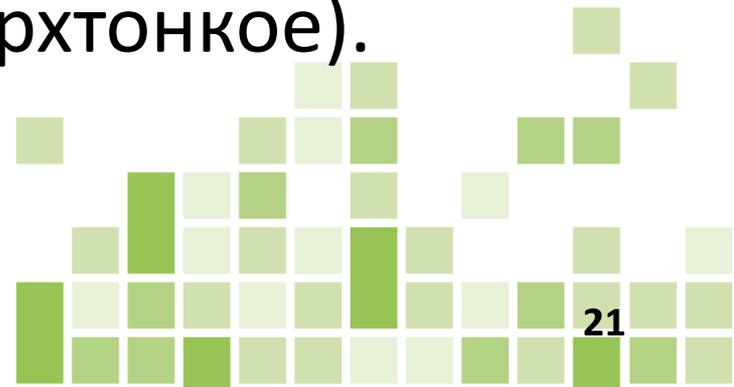


# Пожарная опасность процессов измельчения твердых веществ

Твердые горючие вещества (зерно, уголь, серу, краску и др.) подвергают, дроблению, измельчению или размолу.

В технологии процессы измельчения условно подразделяют на:

- Дробление (крупное, среднее и мелкое);
- Измельчение (тонкое и сверхтонкое).

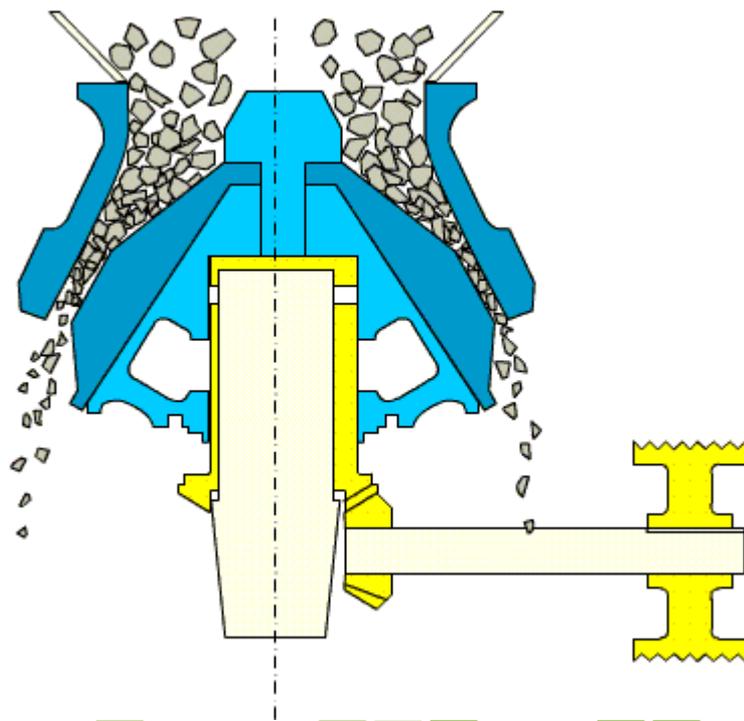
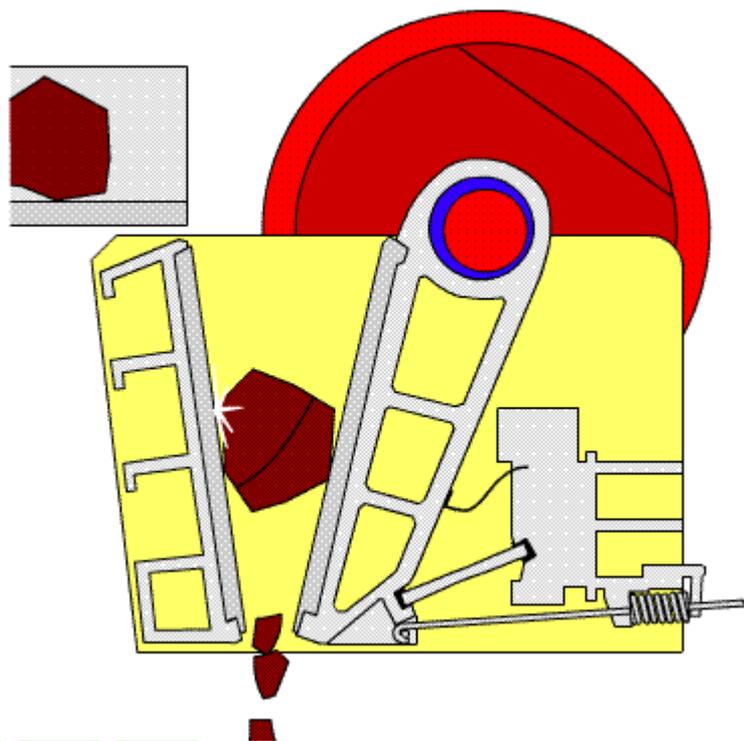


Крупное дробление осуществляют в дробилках

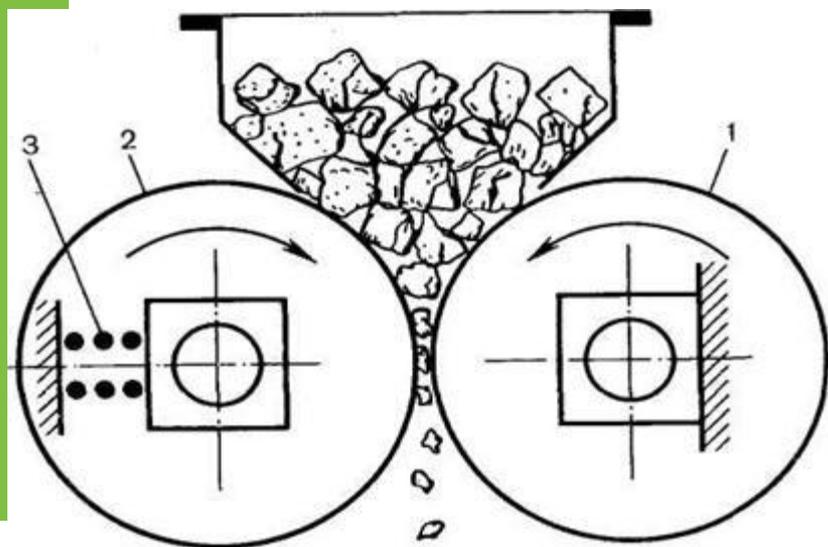
щековых

и

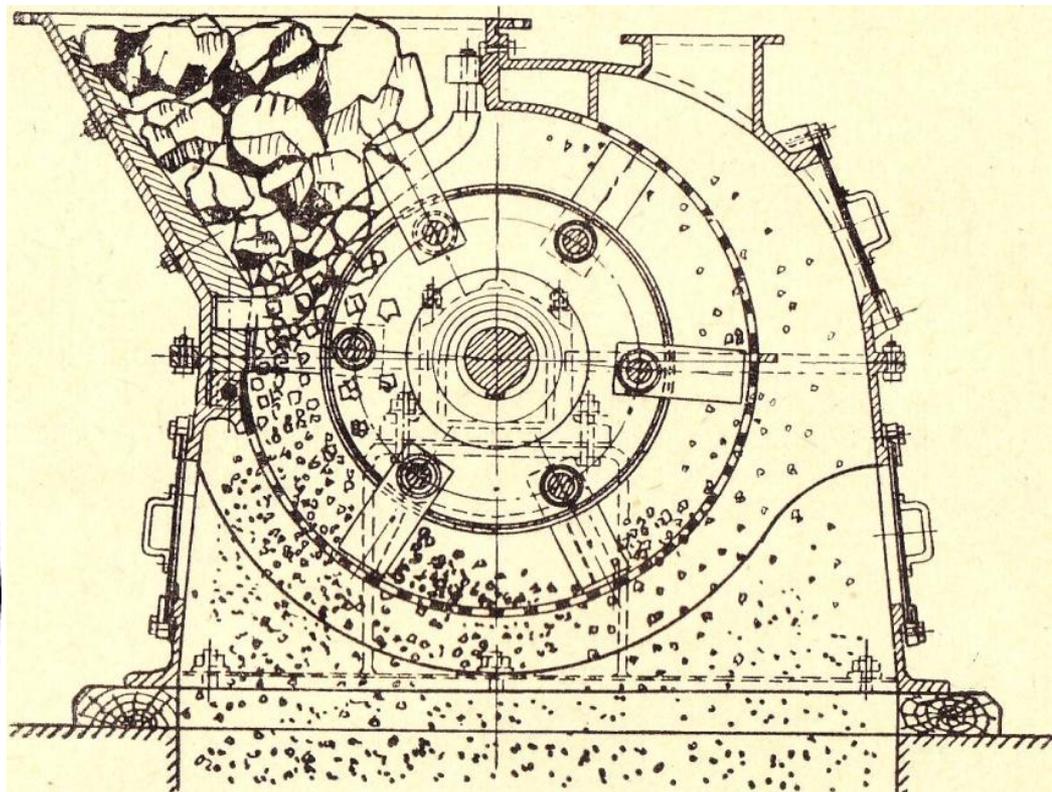
конусных.



Для среднего и мелкого дробления применяют валковые, молотковые и отражательные дробилки, а также дезинтеграторы и дисмембраторы.



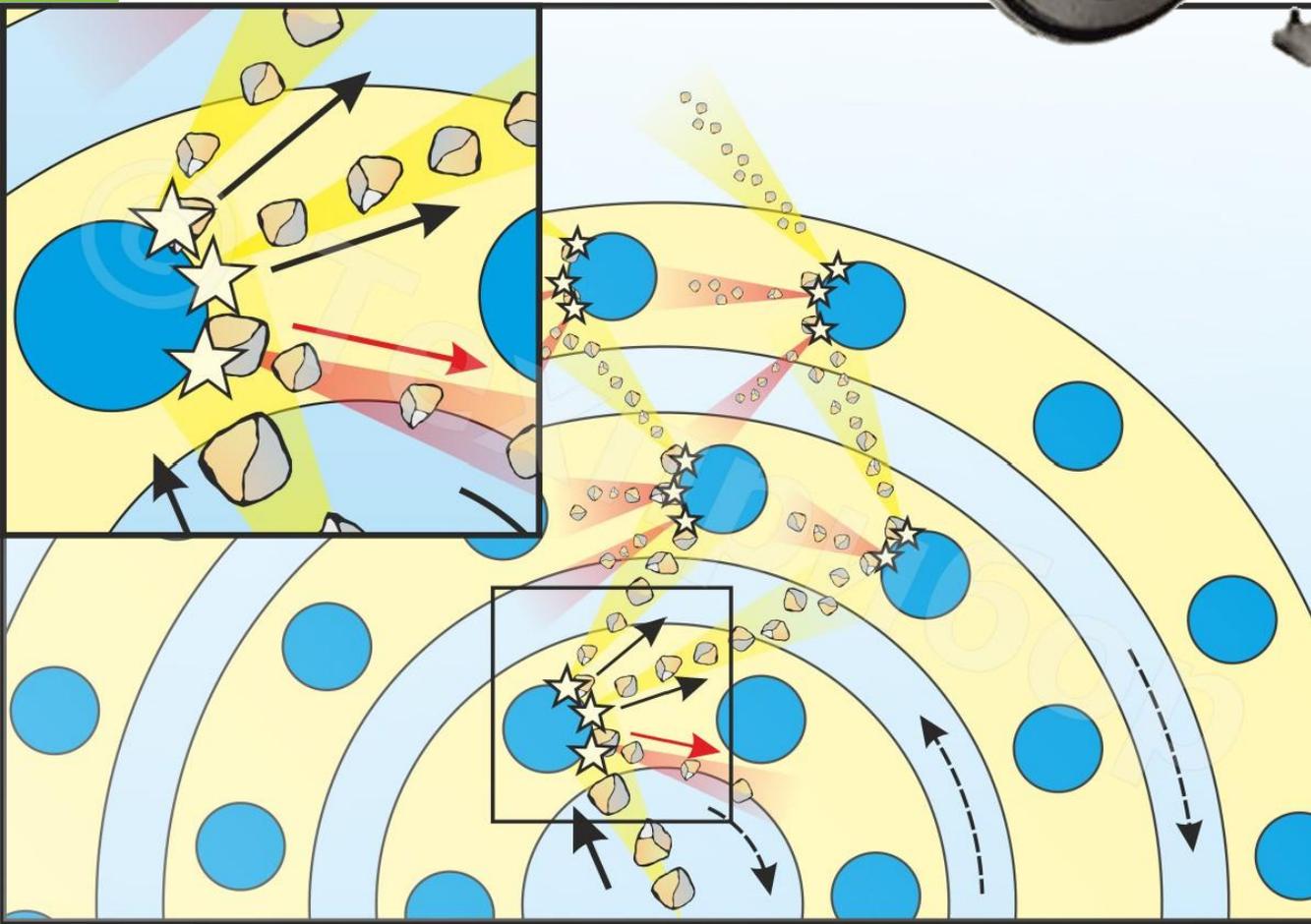
Валковая дробилка



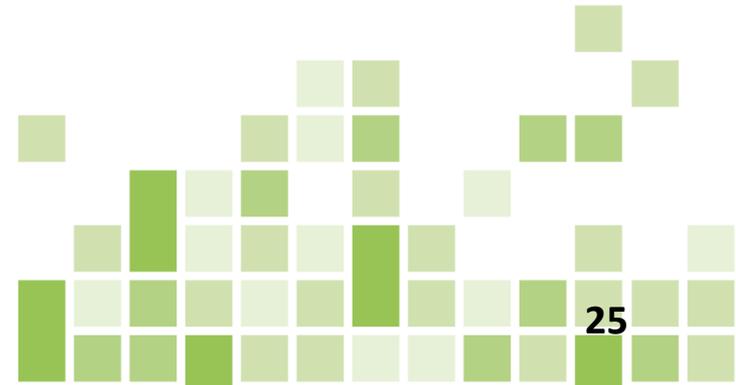
Молотковая дробилка



# Дезинтегратор



# Тонкое измельчение производится в шаровых мельницах

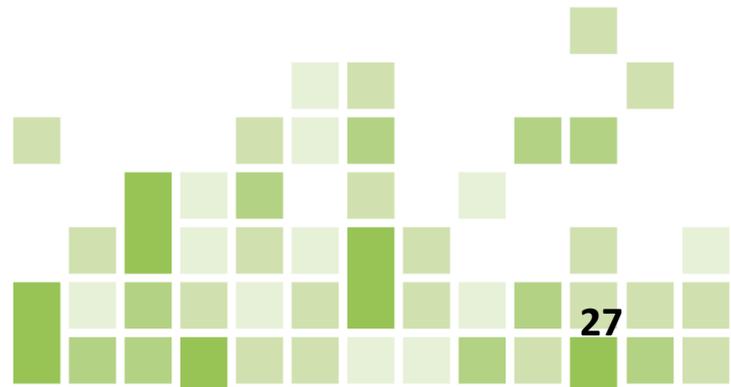


Процессы измельчения горючих веществ и материалов представляют значительную пожарную опасность, поскольку сопровождаются увеличением поверхности твердого вещества, что повышает его реакционную способность. Происходит образование взрывопожароопасной пыли. В процессе измельчения горючих веществ постоянно создаются две горючие системы: твердое вещество – воздух и аэрозоль. **Из них наибольшую пожарную опасность представляют горючая аэрозоль.**



Опасность взрыва пыли в мельницах возникает при их пуске и остановке, а также в случае недогрузки машин сырьем.

***Источниками зажигания пыли в машинах для измельчения*** являются, прежде всего, искры, возникающие при попадании в машины камней или металлических предметов вместе с сырьем, а также при ударе металлических частей машины друг о друга.



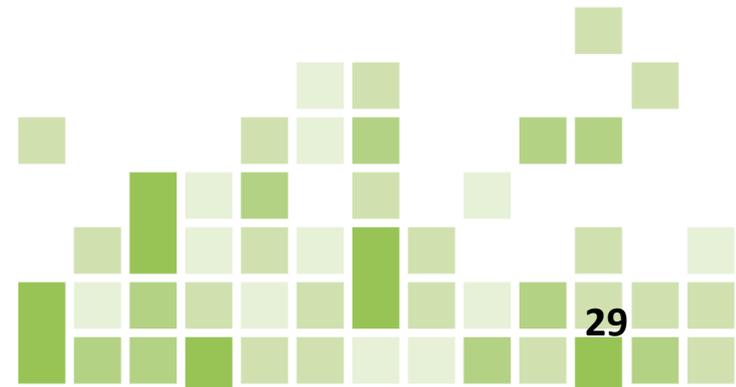
# ***Меры пожарной безопасности процессов измельчения твердых веществ следующие:***

- Использовать «мокрые» методы измельчения;
- Предотвращать выход пыли из машин в производственное помещение, а также снижением давления внутри машины;
- Использовать магнитные улавливатели и сепараторы для исключения попадания в барабаны металлических предметов и камней;
- Произвести заземление машин для исключения образования искр от зарядов статического электричества;
- Исключить возможность самовозгорания пыли;
- Контролировать температуру подшипников;
- Установить предохранительные взрывные мембранные клапаны
- Широко использовать флегматизаторы, т.е. заполнять размольные установки азотом, углекислым газом и т.д.



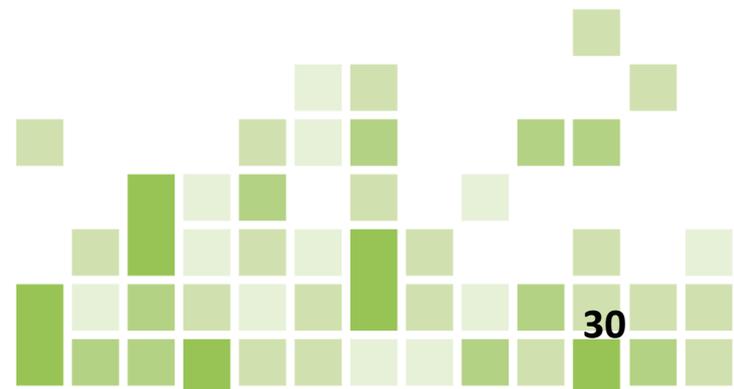
## Вопрос 2.

**Пожарная опасность процессов механической обработки древесины и пластмасс. Удаление отходов при обработке древесины, как источников возникновения пожаров**



# *Источниками зажигания в* деревообрабатывающих цехах могут быть:

- Электрические искры;
- Открытый огонь;
- Теплота трения;
- Фрикционные искры;
- Самовозгорание древесных опилок в смеси с маслом, применяемым для смазки лесопильных рам.

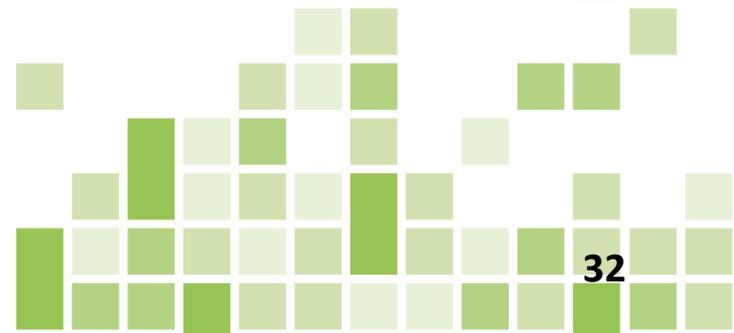


***Меры пожарной безопасности процессов механической обработки древесины и удаления отходов древесины после ее обработки, предусматривают:***

- Непрерывное удаление от станков опилок, стружки, пыли и прочих отходов (с применением местных отсосов и пневмотранспорта);
- Регулярную очистку помещений и оборудования от пыли, стружки;
- Соблюдение строгого противопожарного режима в цехах деревообрабатывающих предприятий;
- Контролировать исправность электрооборудования и электропроводки;
- Контролировать температуру подшипников;

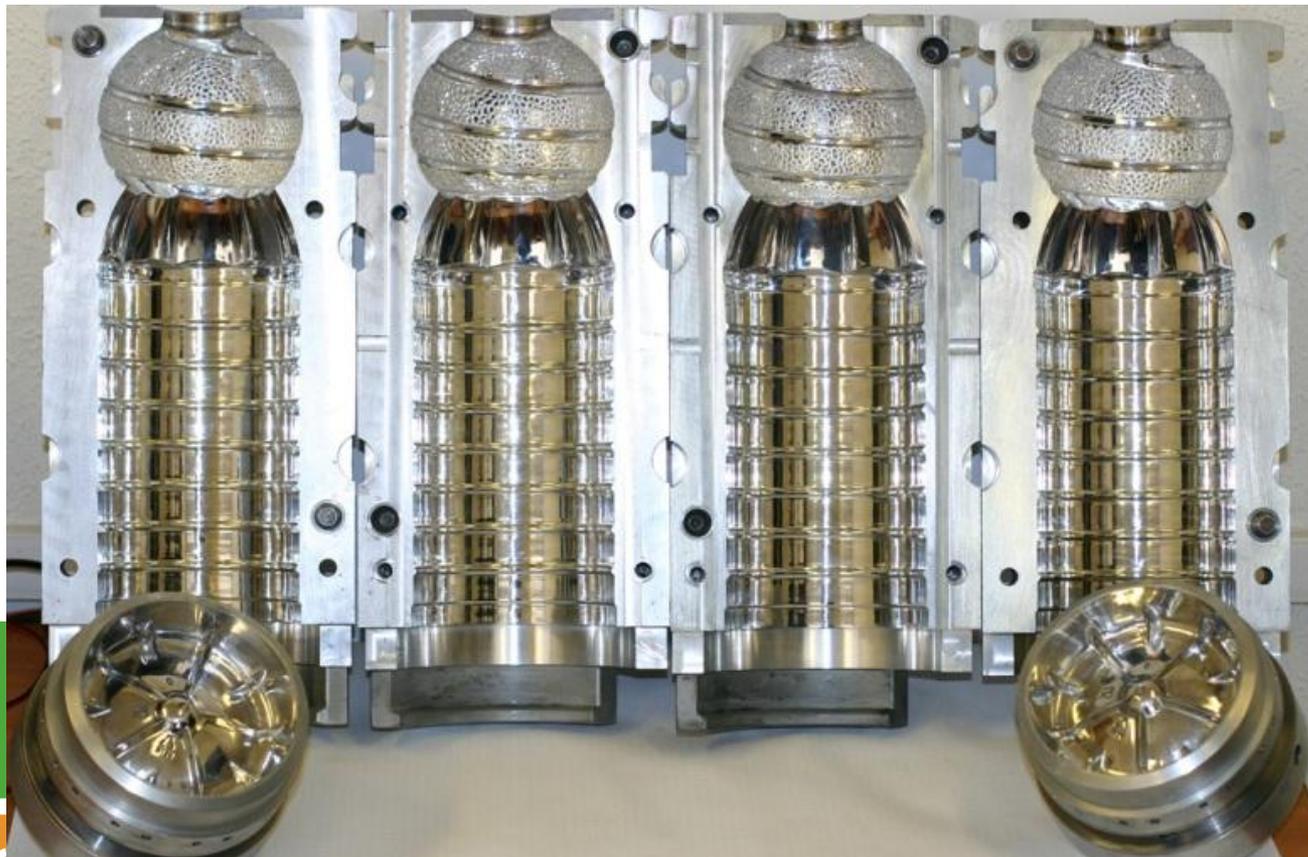


- Пользоваться острыми пилами;
- В системах пневмотранспорта следует применять вентиляторы из искробезопасных материалов;
- Вентиляционные каналы оборудовать автоматически закрывающимися заслонками и задвижками;
- Использование циклонов для отделения опилок и пыли от воздуха. Циклоны устанавливать вне деревообрабатывающего цеха.



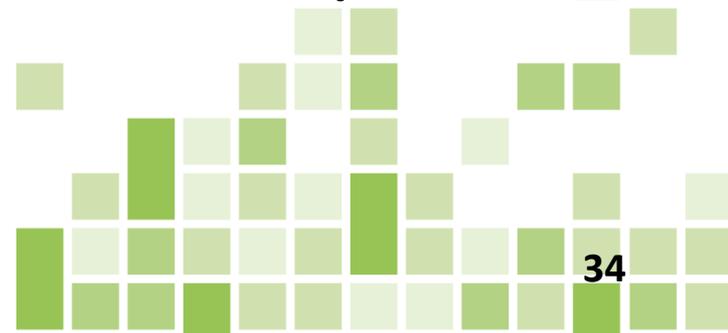
# Механическая обработка пластмасс

- Изделия из пластмасс обычно изготавливаются литьем под давлением или прессованием



# Пожарная опасность процесса механической обработки пластмасс обусловлена:

1. Горючестью обрабатываемых материалов, которые могут воспламениться при обработке (эбонит, терморезистивные пластмассы и т.д.);
2. Образованием значительного количества пожароопасной пыли;
3. Появлением в процессе обработки источников зажигания.



# *Меры пожарной безопасности*

закключаются в следующем:

- Непрерывное удаление стружки и пыли от станков с применением местных отсосов, регулярная уборка помещений;
- Соблюдение режима резания, исправность систем охлаждения станков;
- Контролировать исправность электрооборудования и температуру подшипников;
- Контролировать эффективность работы вентиляционной системы.



## Вопрос 3.

### Замена пожароопасных моющих средств пожаробезопасными средствами

В настоящее время применяют следующие способы очистки и обезжиривания металлических поверхностей:

- Химическое обезжиривание;
- Электрохимическая очистка;
- Ультразвуковая очистка;
- Механическая очистка;
- Струйная мойка;
- Мойка погружением в ванны.

