

# Производственная ПЫЛЬ

ЛЕКЦИЯ

# План лекции

1. Распространение пыли, как фактора производственной вредности.
2. Классификация пыли: по происхождению, по способу образования, по дисперсности.
3. Действие пыли на организм человека.
  - пневмокониозы,
  - заболевания кожи,
  - заболевания глаз,
  - заболевания верхних дыхательных путей.
4. Пыль - как фактор передачи инфекций.
5. Экономическое значение запыленности производственных помещений.
6. Меры борьбы с пылью на производстве.

- Особое значение для здоровья работающих имеет загрязнение воздуха рабочих помещений пылью.
- По данным Госкомстата России в 2000г. в промышленности, строительстве, транспорте, связи более 20 млн. 317 тыс. человек работали в условиях повышенной запыленности и загазованности.
- Количество производств, работа в которых связана с запыленностью велико: горнодобывающая промышленность, машиностроение, промышленность строительных материалов (добыча песка, глины в карьерах, производстве железобетона, асфальтобетона, цемента), Фарфорофаянсовая промышленность, чугунно-сталелитейная, электросварка, окраска, текстильная промышленность, табачная, мукомольная, огромное количество погрузочно-разгрузочных работ, в том числе и в торговле.

# Производственная пыль

- это взвешенные в воздухе, медленно оседающие твердые частицы размерами от нескольких десятков до долей миллимикрон.
- Пыль - аэрозоль, то есть дисперсная система, в которой дисперсной фазой являются твердые частицы, а дисперсионной средой - воздух.

# Пыль классифицируют:

- по происхождению;
- по способу образования;
- по размеру.

# По происхождению:

## 1. Органическая:

- естественная - древесная, хлопковая, льняная, шерстяная.
- искусственная - пыль пластмасс, резины, смол.

## 2. Неорганическая:

- минеральная (кварцевая, силикатная, асбестовая, цементная, фарфоровая).
- металлическая (цинковая, медная, свинцовая, марганцевая).

## 3. Смешанная

- пыль, содержащая различные компоненты.

# По способу образования:

- аэрозоли дезинтеграции - при измельчении, дроблении, бурении, разломе, взрыве и т.д.
- аэрозоли конденсации - при возгонке паров металлов, неметаллов и т.д.

# По дисперсности:

- видимая пыль - более 10 мкм.
- микроскопическая - 0,25 – 10 мкм.
- ультрамикроскопическая - менее 0,25 мкм.

От размеров зависит поведение пыли в воздухе, скорость оседания, глубина проникновения в дыхательные пути.

Чем меньше размер пылинок, тем больше их физическая, биологическая, химическая активность.

Имеет большое значение:

- форма пылевых частиц,
- растворимость,
- электростатическая зарядность,
- химический состав.

Некоторые виды пыли обладают способностью взрываться: мучная, угольная, цинковая.

Действие пыли на организм  
многогранно.

**Различают:**

- специфические пылевые заболевания
- неспецифические пылевые заболевания.

# Специфические заболевания - пневмокониозы - большая группа заболеваний.

К 1 группе относятся пневмокониозы, развивающиеся от высоко – и умеренно фиброгенной пыли с содержанием свободного диоксида кремния более 10%. Это:

- силикоз - от воздействия пыли, содержащей свободную двуокись кремния  $\text{SiO}_2$ .
- антракоз (антрокосиликоз) - от воздействия угольной пыли.
- сидероз (силикосидероз) - от воздействия металлической пыли

Эти пневмокониозы характеризуются прогрессирующим процессом фиброза, часты осложнения в форме туберкулезной инфекции

**Вторая группа** – пневмокониозы, развивающиеся от воздействия слабофиброгенной пыли, для которой характерно меньшее содержание диоксида кремния – менее 10% или его отсутствие (асбестоз, талькоз, каолиноз, оливиноз, нефелиноз, карбокониоз (антракоз), графитоз, сидероз, манганокониоз).

## Третья группа –

пневмокониозы, развивающиеся от воздействия аэрозолей токсико-аллергического действия - бериллиоз, алюминоз, пневмониты: от пыли редкоземельных сплавов, металлов, пыли пластмасс, полимерных смол, органической пыли.

**Четвертая группа –**  
пневмокониозы,  
развивающиеся от  
воздействия слабо  
фиброгенной пыли  
многочисленных силикатов:  
пыль ископаемых углей,  
алюмосиликаты.

**Пятая группа** – пневмокониозы, развивающиеся под воздействием слабо фиброгенной пыли, вызывающих диффузный пневмофиброз легких с сочетанием с хроническим обструктивным бронхитом.

- Развивается при очень высокой запыленности воздуха рабочей зоны более 100 мг/м куб. и в настоящее время практически не регистрируется.

Термин «пневмокониоз», т.е.

«запыленное легкое» был впервые предложен в середине XIX столетия.

- **Первая научная гипотеза** пылевого фиброза – механическое повреждение клеток дыхательных путей и альвеол пылевыми частицами с острыми и твердыми гранями (кварц) или волокнисто-игольчатой структурой (асбест).
- **Вторая теория** – токсико-химическое воздействие, в результате постепенного растворения кремнезема в тканевой жидкости с образованием коллоидного раствора кремниевой кислоты, которая денатурирует клеточные белки.

- **Современная теория** – фиброгенная пыль обладает способностью вызывать в легких избыточное образование активных форм кислорода – АФК и активных форм азота – АФА.
- Автор этой теории Б.Т. Величковский. По его мнению, фиброгенная пыль стимулирует фагоциты и вызывает образование АФК и АФА. Интенсивность этого процесса зависит от свойств поверхности и дисперсности пылевых частиц.

- Представителем **первой группы** пневмокониозов является **силикоз**. Течение силикоза тяжелое, с постепенным развитием фиброза легочной ткани, с формированием эмфиземы легкого, развитием легочно-сердечной недостаточности, кислородного голодания всех тканей и смерть.
- Лечения радикального нет, часто течение осложняется туберкулезом. Особенность: развитие заболевания может начаться или обостриться через много (до 20) лет после прекращения контакта с пылью.

- Одно из тяжелых форм пневмокониоза является **асбестоз** (2 группа пневмокониозов), который способен расщепляться на тонкие и эластичные нити, имеет малую теплопроводность, высокую адсорбционную способность и высокую химическую стойкость. Асбест используется в производстве асбестотекстильных и асбестотехнических изделий для авиационной, химической, электротехнической и металлургической промышленности, в судостроении и машиностроении и др.

**К асбестообусловленным заболеваниям относятся** асбестоз, пылевой бронхит, рак легкого, мезотелиома плевры и брюшины.

- Эти заболевания также могут развиваться через много лет после прекращения контакта с асбестом.
- Наибольшей канцерогенной активностью обладает амфиболовые асбесты, поэтому их использование повсеместно запрещено.
- Биологическая активность хризотилового асбеста в 10 раз меньше чем у амфиболов, тем не менее комиссия Европейского сообщества приняла Директиву запрещающую использование хризотилового асбеста. Запред введен с 1 января 2005 г.

- Международная конвенция № 162, одобренная ВОЗ, ратифицированная в 2000 г. Госдумой РФ. По этой конвенции применение хризотилового асбеста разрешено, но под строгим контролем и нормированием содержания пыли асбеста в воздухе производственной зоны.

- **Третья группа** пневмокониозов.
- Типичным представителем этой группы является **берилиоз**, в клинической картине которого преобладают иммунологические механизмы формирования болезни. Начальная стадия – одышка при ходьбе, слабость, сухой кашель, субфебрильная температура, потеря массы тела, деформация фаланг пальцев рук и ног в виде «барабанных палочек» и ногтей в форме «часовых стекол». Ранний цианоз за счет сердечно-легочной недостаточности.

- **Биссиноз** – заболевание под воздействие пыли хлопка, льна, конопли и джута. Эта пыль, как правило, обсеменена грибами и бактериями. Вызывает сенсibiliзирующее действие на организм.

## НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

- **Заболевания кожи:** зуд, покраснение кожи, сплошное и пятнистое расширение сосудов, шелушение и утолщение кожи, огрубление ее, перхоть, выпадение волос, угри, фурункулез, бородавки, экзема. Бородавчатые разрастания кожи - от воздействия асбестовой пыли, до 48% хлебопекарей страдают себореей. Закупорка потовых желез снижает потоотделение на 30-55% и, следовательно, способствует нарушению терморегуляции.

- **Заболевание глаз -**  
воспаления конъюнктивы и  
роговицы. Так, у прядильщиц  
поражение глаз достигает 48%.  
Металлическая и та пыль  
вызывает анестезию роговицы  
глаз. А длительное воспаление  
ее переходит в помутнение.

- **Заболевание верхних дыхательных путей.** Пыль активно задерживается в носовой полости, чему способствует извилистость носовых ходов, наличие слизи и мерцательного эпителия. Под воздействием пыли железистый эпителий гибнет, слизистая утолщается, дыхание становится затрудненным, через рот. Развиваются вначале гипертрофические, а затем атрофические катары верхних дыхательных путей, бронхиты. Пыль хрома, мышьяка, солей вызывает изъязвление и прободение носовой перегородки. Цементная пыль вызывает образование в носовых ходах камней (**ринолиты**). Химически активная пыль угнетает функцию обоняния — *гипосмию*.

- Пыль способствует передаче биологического и инфекционного начала лучистых грибков, спор сибирской язвы при сортировке тряпья, шерсти, кожи, актиномикоз - при контакте с зерновой пылью.
- Пыль наносит **большой экономический ущерб**, способствующий быстрой изнашиваемости конструкций, отделочных покрытий стен и потолков, загрязняя светильники, что в свою очередь способствует травматизму, загрязняя остекление помещений, задерживает естественный свет, и, главное, ультрафиолетовые лучи.

# Меры борьбы с пылью на производстве.

## 1. Гигиеническое нормирование содержания пыли в производственных помещениях.

Установлены строгие нормативы содержания пыли в зависимости от класса опасности и содержания в пыли свободных  $\text{SiO}_2$ .

- При содержании  $\text{SiO}_2$  в пыли свыше 70% - ПДК  $1\text{мг}/\text{м}^3$ ;
- при содержании  $\text{SiO}_2$  в пыли от 10% до 70% - ПДК  $2\text{мг}/\text{м}^3$ ;
- при содержании  $\text{SiO}_2$  в пыли от 2% до 10% - ПДК  $4\text{мг}/\text{м}^3$ ;
- пыль дерновая -  $4\text{мг}/\text{м}^3$ ;
- пыль мучная, хлопчатобумажная, древесная -  $6\text{мг}/\text{м}^3$ ;  
хлопковая, льняная, шерстяная, пуховая -  $2\text{мг}/\text{м}^3$ ;
- пыль растительная, животная, зерновая, мучная, хлопчатобумажная, хлопковая, шерстяная, пуховая, древесная - ПДК -  $4\text{мг}/\text{м}^3$ .

## **2. Организация и осуществление постоянного производственного контроля за содержанием пыли.**

## **3. Технологические мероприятия:**

непрерывность процессов, автоматизация, механизация, применение современных методов сварки, литья, применение гранулированного и таблетированного сырья вместо порошкообразного, увлажнение пыльных процессов.

## **4. Санитарно-технические мероприятия:**

укрытия пылящего оборудования, оборудование местных отсосов из под укрытий, герметизация оборудования.

## **5. Индивидуальные средства защиты:**

ношение защитных очков, противопылевых респираторов («Лепесток» к примеру), пылезащитные комбинезоны.

## **6. Санитарно-гигиенические мероприятия:**

оборудование гардеробных, душевых, прачечных, помещений для обеспыливания.

## **7. Лечебно-профилактические**

**мероприятия:** предварительные и периодические медицинские осмотры, ультрафиолетовое облучение, ингаляции и т.д.