

# Лекция 11. Воздушная среда

# Вопросы

- **Основные понятия и определения**
- Нормирование и гигиеническая оценка воздушной среды производственных помещений
- Способы и средства нормализации воздушной среды производственных помещений

## Влияние воздушной среды на здоровье работающих

- Воздушная среда, в которой осуществляется производственная деятельность человека, характеризуется химическим составом, физическими параметрами и другими показателями, оказывающими существенное влияние на здоровье работающих, их психофизиологическое состояние и работоспособность.

## Вредные вещества

- Вредными принято считать вещества, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений

# Токсическое воздействие вредных веществ

- Вместе с вдыхаемым воздухом в организм поступает большое количество вредных веществ, часть которых не удаляется при выдыхании. Это прежде всего относится к аэрозолям, которые осаждаются в альвеолярных каналах легких. Постепенно происходит накопление этих вредных веществ в организме и возрастает их токсическое воздействие на человека.

# Кумулятивная способность

- Способность накапливаться в организме называется кумулятивной способностью, а вещества, обладающие таким свойством при постоянном их действии на организм, даже в малых дозах вызывают хронические отравления. Накопление этих веществ происходит в жизненно важных органах человека (печени, селезенке, костяной ткани и мышцах), вследствие чего наблюдаются их органические изменения.
  - К токсическим веществам, обладающим кумулятивной способностью, относятся аэрозоли свинца, ртути, окиси кремния и кремнийорганических соединений.

# Пути поступления вредных веществ в организм

- Основным путем поступления промышленных вредных веществ в организм работающих являются дыхательные пути. Благодаря огромной (более 90 м<sup>2</sup>) всасывающей поверхности легкие создают благоприятные условия для попадания вредных веществ непосредственно в кровь.
- Вредные вещества, попав в организм, распределяются в нем неравномерно. Наибольшее количество свинца накапливается в костях, фтора – в зубах, марганца – в печени.

# Классификация веществ по характеру воздействия

- **общетоксические**, вызывающие отравление всего организма
  - ртуть, оксид углерода, толуол, анилин;
- **раздражающие**, вызывающие раздражение дыхательных путей и слизистых оболочек
  - хлор, аммиак, сероводород, озон;
- **сенсibiliзирующие**, действующие как аллергены
  - альдегиды, растворители и лаки на основе нитросоединений;
- **канцерогенные**, вызывающие раковые заболевания
  - ароматические углеводороды, аминосоединения, асбест;
- **мутагенные**, приводящие к изменению наследственной информации
  - свинец, радиоактивные вещества, формальдегид;
- **влияющие на репродуктивную (воссоздание потомства) функцию**
  - бензол, свинец, марганец, никотин.



# Вопросы

- Основные понятия и определения
- **Нормирование и гигиеническая оценка воздушной среды производственных помещений**
- Способы и средства нормализации воздушной среды производственных помещений

# Предельно допустимая концентрация

- Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны (ПДКрз) – такая концентрация, которая при ежедневной работе в течение **8 ч** или другой продолжительности, но не более **40 ч** в неделю, в течение **всего рабочего стажа** не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

# Виды предельно допустимых концентраций

- ПДК<sub>МР</sub> – это максимальная разовая концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, мг/м<sup>3</sup>, которая не должна вызывать рефлекторных реакций в организме человека.
- ПДК<sub>СС</sub> – среднесуточная предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, мг/м<sup>3</sup>.

# Классификация веществ на классы опасности

- **чрезвычайно опасные**
  - ПДК меньше 0,1 мг/м<sup>3</sup>
    - свинец, ртуть, озон;
- **высокоопасные**
  - ПДК 0,1...1,0 мг/м<sup>3</sup>
    - кислоты серная и соляная, хлор, фенол, едкие щелочи;
- **умеренно опасные**
  - ПДК 1,1...10,0 мг/м<sup>3</sup>
    - винилацетат, толуол, ксилол, спирт метиловый;
- **малоопасные**
  - ПДК больше 10,0 мг/м<sup>3</sup>
    - аммиак, бензин, ацетон, керосин.

# ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование вещества	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Преимущественное агрегатное состояние в условиях производства	Класс опасности	Особенности действия на организм
Азота диоксид	2	П	3	О
Азота оксиды (в пересчёте на NO <sub>2</sub> )	5	П	3	О
Аммиак	20	П	4	
Ацетон	200	П	4	
Бензин (растворитель, топливный)	100	П	4	
Керосин (в пересчете на С)	300	П	4	
Ртуть металлическая	0,01 / 0,005	П	1	
Свинец и его неорганические соединения (по свинцу)	0,01 / 0,005	А	1	
Углерода оксид	20	П	4	О
Хлор+	1	П	2	

# Примечания и условные обозначения

## ■ Примечания

- Если в графе «Величина ПДК» приведены две величины, то это означает, что в числителе максимальная, а в знаменателе – среднесменная ПДК.

## ■ Условные обозначения

- О – вещества с остронаправленным механизмом действия, требующие автоматического контроля за их содержанием в воздухе.

# Гигиеническая оценка степени загрязнения

- Гигиеническая оценка степени загрязнения воздушной среды вредными веществами производится сопоставлением фактической их концентрации ( $C_{\text{факт}}$ ) в рабочей воздушной зоне (или в зоне дыхания) с предельно допустимой концентрацией ( $\text{ПДК}_{\text{рз}}$ ), установленной нормативной документацией.

# Оценка при содержании нескольких веществ

- При содержании в воздухе рабочей зоны нескольких веществ однонаправленного воздействия для обеспечения безопасности работы необходимо следовать следующему условию:
  - $$C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n \leq 1$$
    - где  $C_1, C_2, \dots, C_n$  — концентрации соответствующих вредных веществ в воздухе, мг/м<sup>3</sup>;  $ПДК_1, ПДК_2, ПДК_n$  — предельно допустимые концентрации соответствующих вредных веществ, мг/м<sup>3</sup>.



# Вопросы

- Основные понятия и определения
- Нормирование и гигиеническая оценка воздушной среды производственных помещений
- **Способы и средства нормализации**  
**воздушной среды производственных**  
**помещений**

# Защита от вредных веществ на производстве

- Защита от вредных веществ на производстве включает в себя следующие общие мероприятия и средства предупреждения загрязнения воздушной среды:
  - изъятии вредных веществ из технологических процессов, замена вредных веществ менее вредными и т. п.;
  - усовершенствовании технологических процессов и оборудования;
  - автоматизации и дистанционном управлении технологическими процессами и оборудованием, исключаящие непосредственный контакт работающих с вредными веществами;
  - герметизации производственного оборудования, работа технологического оборудования в вентилируемых укрытиях, локализация вредных выделений за счет местной вентиляции, аспирационных установок;
  - нормальном функционировании систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, очистки выбросов в атмосферу;
  - предварительных и периодических медицинских осмотрах работающих, во вредных условиях, профилактическое питание, соблюдение правил личной гигиены;
  - контроле за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
  - использовании средств индивидуальной защиты.

# Нормативно-правовые акты

- ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
- ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
- ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
- Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ»,
  - утв. постановлением Министерства здравоохранения № 240 от 31.12.2008 г., с дополнениями, утв. постановлением Министерства здравоохранения № 52 от 30 марта 2016 г.

**Спасибо за внимание!**

**Какие будут вопросы?**