

ЛЕКЦИЯ 3. ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

Производственная санитария - система организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.

Воздух рабочей зоны

Под рабочей зоной производственных помещений понимается зона высотой 2 м над уровнем пола или площадки постоянного или временного пребывания работающих.

Воздух представляет собой физическую смесь различных газов, образующих атмосферу Земли. Чистый воздух – это смесь газов в относительно постоянном объемном соотношении: азот - 78,09 %, кислород – 20,95 %, аргон - 0,93 %, и диоксид углерода - 0,03 %. Кроме того, воздух содержит незначительное количество других газов, таких как водород, озон и окислы азота. Содержание паров воды в воздухе может достигать четырех объемных долей в % в зависимости от конкретных условий, влияющих на состояние окружающей среды и характера деятельности человека.

Для эффективной трудовой деятельности необходимо обеспечение требуемой чистоты воздуха и нормальных метеорологических условий (микроклимата) производственных помещений. В результате производственной деятельности в воздушную среду могут поступать различные вредные вещества.

Вредное вещество – это вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в последующие сроки жизни настоящего и будущего поколений.

На ТЭС в воздухе могут содержаться такие вредные вещества как окись и двуокись углерода, окислы никеля, ванадия, азота, серы и другие. Так, содержание окиси углерода в турбинном цехе может составлять 1,2 – 34 мг/м³, в котельном – 1,1–7 мг/м³.

Вредные вещества могут проникать в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, а также кожные покровы и слизистые оболочки.

Отравления в производственных условиях могут быть острыми и хроническими. Острые отравления возникают быстро при наличии относительно высоких концентраций вредных веществ. Эти отравления встречаются редко, в основном в аварийных ситуациях. Хронические отравления развиваются медленно в результате накопления в организме токсичных веществ или суммирования функциональных изменений, вызванных действием таких веществ.

По степени воздействия на организм человека все вредные вещества подразделяются на четыре класса (табл. 1).

Таблица 1.

Классификация вредных веществ по степени опасности

Класс опасности	ПДК, мг/м ³
Чрезвычайно опасные (ртуть, свинец, азот, и др.)	< 0,1
Высоко опасные (бензол, йод, марганец, медь и др.)	0,1 – 1,0
Умеренно опасные (ацетон, ксилол, метиловый спирт и др.)	1,0 – 10,0
Малоопасные (аммиак, бензин, скипидар, и др.)	> 10,0

По характеру воздействия на организм человека вредные вещества подразделяются на:

- **общетоксические** – вступают во взаимодействие с организмом человека, вызывая различные отклонения в состоянии здоровья (ароматические углеводороды – бензол, толуол, ксилол и др.);

- **раздражающие** – вызывают воспалительную реакцию (кислоты, щелочи, хлор, аммиак, оксиды, азота и др.);

- **канцерогенные** – вызывают образование злокачественных опухолей (полициклические ароматические углеводороды, которые могут входить в состав сырой нефти и образовываться при термической обработке горючих ископаемых (угле, древесины, нефти) или неполном их сгорании, а также пыль асбеста);

- **сенсibiliзирующие** – после непродолжительного действия на организм вызывают повышенную чувствительность к этому веществу (соединения ртути, платина, формальдегид);

- **мутагенные** – воздействуют на генетический аппарат клетки (соединения свинца, ртути, органические перекиси, формальдегид и др.).

- и другие.

С целью устранения негативного влияния вредных веществ на организм человека установлены предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений.

Предельно-допустимой называется такая концентрация, которая, воздействуя на человека в течение всего рабочего стажа при ежедневной 8-часовой работе, не вызывает заболевания или отклонения здоровья от нормального ни в данное, ни в последующее время жизни работающего и его потомства. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений в виде газов, паров и пыли не должны превышать ПДК, установленных ГОСТом 12.1.005–88.

В качестве примера приведем: предельно-допустимые концентрации некоторых вредных веществ в воздухе рабочей зоны (табл. 2).

Таблица 2.

Выписка из ГОСТа 12.1.005-88

Вещества	ПДК, мг/м ³	Класс опасности
Азота оксиды	5	3
Аммиак	20	4
Ацетон	200	4
Ртуть металлическая	0,01	1
Кислота серная	1	2
Кислота соляная	5	3
Хлор	0,1	2

Пыли могут оказывать на человека фиброгенное (нарушают нормальное строение и функции органа), раздражающее и токсичное действия. При одновременном присутствии в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ, обладающих однонаправленным действием, сумма отношений их концентраций не должна превышать единицы

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} \times \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} \times \dots \times \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1$$

где C_1, C_2, \dots, C_n – концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны;

$\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \dots, \text{ПДК}_n$ – предельно-допустимые концентрации данных веществ в воздухе.

К вредным веществам однонаправленного действия, как правило следует относить вредные вещества, близкие по химическому строению и характеру действия на организм.

Примеры сочетаний веществ однонаправленного действия:

- фтористый водород и соли фтористо-водородной кислоты;
- серный и сернистый ангидриды;
- формальдегид и соляная кислота;
- углеводороды (предельные и непредельные);
- спирты;
- кислоты;
- щелочи;
- ароматические углеводороды (толуол и ксилол, бензол и толуол);
- amino- и нитросоединения;
- сероводород и сероуглерод;
- оксид углерода и аминосоединения;
- оксид углерода и нитросоединения;
- и другие.

Первые ПДК для 40 токсичных веществ были утверждены в нашей стране еще в 1939 году. По ныне действующим нормативам их около 800.

Следует отметить, что по мере накопления данных ПДК многих веществ пересматривались и снижались. Например, ПДК бензола в несколько этапов была снижена с 200 до 5 мг/м³.

Количество поступающих в рабочую зону вредных веществ необходимо контролировать. Частота контроля зависит от класса опасности вещества и определена ГОСТом.

Защита от вредных веществ:

- разработка прогрессивных технологий (надежная герметизация, замена токсичных веществ не токсичными, механизация и автоматизация технологических процессов, дистанционное управление и т.д.);
- вентиляция;
- индивидуальные средства защиты используются тогда, когда общетехнические средства недостаточно эффективны.

При работе с вредными веществами пользуются спецодеждой: комбинезонами, халатами, фартуками и прочими, для защиты от щелочей и кислот – резиновыми обувью и перчатками. Для защиты кожи рук, лица, шеи применяют защитные пасты: антиоксичные, маслостойкие, водостойкие. Глаза от возможных ожогов и раздражений защищают очками с герметичной оправой, масками, шлемами. Органы дыхания защищают фильтрующими и изолирующими приборами. Фильтрующие приборы – это промышленные противогазы и респираторы (состоит из полумаски и фильтров, очищающих

вдыхаемый воздух от пыли или газов). Изолирующие дыхательные приборы (шланговые или кислородные) применяют в случаях высоких концентраций вредных веществ.