

Вредные вещества и их влияние на человека

Студент группы 11201222 Мордич И.И.

Научный руководитель - Вершеня Е. Г.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Вещества, применяемые и образующиеся в технологическом процессе на предприятиях отрасли, при неправильной организации труда и несоблюдении определенных профилактических мероприятий способны оказывать вредное воздействие на здоровье работающих, приводить к острым или хроническим отравлениям и профессиональным заболеваниям, называются вредными веществами (промышленными ядами). Воздействие вредных производственных факторов приводит к заболеванию работающего или снижению его работоспособности.

Вредными веществами, это такие вещества, которые при контакте с организмом человека 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. Вредные вещества могут проникать в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, а также кожу и слизистые оболочки.

В производственных условиях отравления могут быть острыми и хроническими. Острые отравления возникают быстро при наличии относительно высоких концентраций вредных газов и паров. Эти отравления встречаются сейчас очень 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. В санитарно-гигиенической практике принято разделять вредные вещества на химические вещества и производственную пыль.

Действие вредных химических веществ на организм человека обусловлено их физическими и химическими свойствами. Группа химических опасных и вредных производственных факторов по характеру воздействия на организм человека подразделяется на следующие подгруппы: общетоксические, раздражающие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию.

Большинство промышленных вредных веществ обладает общетоксическим действием. К ним можно отнести ароматические углеводороды и их амино- и нитропроизводные (бензол, толуол, ксилол, нитробензол, анилин и др.). Большой токсичностью обладают ртутьорганические соединения, тетраэтилсвинец, фосфорорганические вещества, хлорированные углеводороды (тетрахлорид углерода, дихлорэтан и др.).

Раздражающим действием обладают кислоты, щелочи, а также хлор-, фтор-, серо- и азотсодержащие соединения (фосген, аммиак, оксиды серы и азота, сероводород и др.). Все эти вещества объединяет то, что при контакте с биологическими тканями они вызывают воспалительную реакцию, причем в первую очередь страдают органы дыхания, кожа и слизистые оболочки глаз.

Канцерогенные (бластомогенные) вещества, попадая в организм человека, вызывают развитие злокачественных опухолей. К их числу прежде всего относят полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), которые могут входить в состав сырой нефти, но в основном образуются при термической (выше 350 °С) переработке горючих ископаемых (каменного угля, древесины, нефти, сланцев) или при неполном их сгорании.

Яды, обладающие мутагенной активностью, влияют на генетический аппарат зародышевых и соматических клеток организма. Мутационной активностью обладают, например, этиленамин, уретан, органические перекиси, иприт, оксид этилена, формальдегид, гидроксилламин.

К веществам, влияющим на репродуктивную функцию (функцию воспроизведения потомства), относят бензол и его производные, сероуглерод, хлоропрен, свинец, сурьму, марганец, ядохимикаты, никотин, этиленамин, соединения ртути и др.

Существуют и другие разновидности классификаций вредных веществ, например, по преимущественному действию на определенные органы или системы организма человека, по основному вредному воздействию (удушающие, раздражающие, нервные (нейротропные), кровяные яды, печеночные и т. д.), по взаимодействию с ферментными системами, по величине средней смертельной дозы и др.

По степени воздействия на организм человека все вредные вещества подразделяются на четыре класса:

1 - вещества чрезвычайно опасные (ртуть, свинец, озон, фосген и др.);

2 - вещества высокоопасные (оксиды азота, бензол, йод, марганец, медь, сероводород, едкие щелочи, хлор и др.);

3 - вещества умеренно опасные (ацетон, ксилол, сернистый ангидрид, метиловый спирт и др.);

4 - вещества малоопасные (аммиак, бензин, скипидар, этиловый спирт, оксид углерода и др.).

Необходимо заметить, что и вещества малоопасные при длительном воздействии могут при больших концентрациях вызывать тяжелые отравления.

Производственная пыль также является очень распространенным опасным и вредным производственным фактором. Пыль может оказывать на организм человека фиброгенное, раздражающее и токсическое действие. Пыль некоторых веществ и материалов (стекловолокна, слюды и др.) оказывает раздражающее действие на верхние дыхательные пути, слизистую оболочку глаз, кожи.

Пыли токсичных веществ (свинца, хрома, бериллия и др.), попадая через легкие в организм человека, оказывают характерное для них токсическое действие в зависимости от их физических, химических и физико-химических свойств. Фиброгенным называется действие пыли, при котором в легких происходит разрастание соединительной ткани, нарушающее нормальное строение и функции органа.

Степень опасности пыли также зависит от формы частиц, их твердости, волокнистости, электрозаряженности, удельной поверхности и т. п.

Решающее влияние на степень поражения организма человека вредными химическими веществами и пылью имеет концентрация их в воздухе рабочей зоны и продолжительность воздействия.

Следует учитывать, что в производственных условиях работающие обычно подвергаются одновременному воздействию нескольких вредных веществ. При этом возможно потенцирование (непропорциональное усиление вредного действия), суммация, «антагонизм» (уменьшение вредного эффекта) и «независимое» действие ядов.

На токсическое действие вредных веществ оказывают также влияние другие вредные и опасные производственные факторы. Например, повышенная температура и влажность воздуха, так же как и сильное мышечное напряжение, в большинстве случаев повышают чувствительность организма к токсическому действию вредного вещества.

Определенное значение имеют индивидуальные особенности человека.

Для того, чтобы произвести оценку качества воздуха рабочей зоны, используются расчёты сразу по нескольким показателям:

1) индексу загрязнения атмосферы (ИЗА):

$$\text{ИЗА} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{q_i}{\text{ПДК}_{\text{МР}}} \right)^{q_i},$$

где n – количество примесей, учтенных при расчете;

q_i – концентрация i -го вещества, мг/м³;

ПДК_{МР} – максимальная разовая ПДК i -го вещества, мг/м³;

α , – коэффициент соотношения вредности i -го вещества (α , I класса равен 1,7; α , II класса – 1,3;

α , III класса – 1,0;

α , IV класса – 0,9),

2) стандартному индексу (СИ):

значение максимальной концентрации примеси, приведенное к ПДК. Определяется из данных наблюдений на посту за одной примесью или на всех постах района за всеми примесями за месяц, или год. СИ характеризует степень кратковременного загрязнения.

$$\alpha = C_{\max}/\text{ПДК}_{\text{сс}},$$

3) превышению предельной допустимой концентрации (ПДК),

4) комплексному показателю загрязнения атмосферного воздуха (Р).

Наиболее точным показателем уровня загрязнённости воздуха является индекс качества воздуха (AQI). Данная числовая шкала помогает сформировать вывод о качестве воздуха с точки зрения здоровья человека и окружающей среды. AQI демонстрирует, в какой степени чист или загрязнён воздух, а также какие риски для здоровья человека он представляет.

При работе со всеми вредными веществами необходимо соблюдать меры предосторожности:

1) Выполнять правила личной гигиены.

2) Готовить, принимать, хранить пищу и курить - только в специально отведенных для этого местах (но ни в коем случае не на рабочем месте!).

3) В рабочих помещениях должны быть устранены все источники воспламенения: открытое пламя, раскаленные поверхности, искры от электронагревателей. Обязательна защита от статического электричества.

4) Помещения, в которых проводятся работы с вредными веществами, должны быть оснащены общей приточно-вытяжной вентиляцией, а в особых случаях - и местной вентиляцией.

5) Работы с вредными веществами нужно проводить в вытяжном шкафу при действующей приточно-вытяжной вентиляции.

6) Обязательно пользоваться средствами индивидуальной защиты: перчатками, респираторами, очками и т.п.