

## **Методы контроля и меры защиты параметров воздушной среды от вредных веществ**

Студент группы 11201222 Богурин М. А.

Научный руководитель- Вершеня Е.Г.

Белорусский национальный технический университет  
Республика Беларусь, г. Минск

Одним из наиболее значимых факторов окружающей среды является атмосферный воздух. Он представляет собой смесь газов, заполняющих атмосферу. Атмосферный воздух формирует воздушную среду жилых и производственных помещений.

С ростом крупной промышленности и транспорта, с активным процессом урбанизации возрастают масштабы возможных вредных изменений воздушной среды. Соответственно продолжает оставаться актуальной проблема углублённого изучения методов контроля и мер защиты параметров воздушной среды от вредных веществ.

Загрязнение воздуха – это любое негативное изменение состава атмосферы, вследствие попадания в нее различных веществ в результате каких-либо природных процессов или в ходе деятельности человека. Бывает биологическим и антропогенным, естественным и искусственным.

В настоящее время существует лабораторные, экспрессные и автоматические методы контроля загрязнений параметров воздушной среды.

Лабораторные исследования воздушной среды осуществляют по специальным методикам:

- термометрия - измерение температуры воздуха ртутными или спиртовыми термометрами;
- психрометрический метод измерения влажности воздуха - используют волосяные гигрометры, а также психрометры;
- замер скорости движения воздуха осуществляют кататермометрами и термоанемометрами;
- интенсивность теплового излучения измеряют актинометрами;
- весовым методом определяют запыленность воздуха, заключающимся в определении массы пыли в определенном объеме воздуха;
- газохроматографические методы - отбор и последующее сжигание пробы вещества в приборе с получением хроматограммы, с последующей ее расшифровкой используют при определении загазованности воздуха.

Экспрессный метод позволяет оценить концентрацию вредных веществ и основан на быстро протекающих химических реакциях с изменением цвета реактива.

Данный метод разделяется на два вида:

- линейно-колористический метод основан на протягивании исследуемого воздуха через стеклянные индикаторные трубки и измерении длины окрашенного столбика порошка по заранее подготовленным шкалам определяет концентрацию сернистого газа;
- метод биоиндикации основан на наблюдении за биологическими объектами - индикаторами (чаще это лишайники и мхи).

Экспрессные анализы воздушной среды выполняют с помощью газоанализаторов. Например, для определения углекислого газа в воздухе применяют:

- объемные методы Холдена, Кудрявцева, Калмыкова;
- титрометрические методы Субботина - Нагорского и Гесса;
- сравнительный метод Прохорова.

Удобным индикатором загрязнения атмосферного воздуха является снежный покров. Чем ближе источник загрязнения, тем больше в пробе снега будет содержаться различных тяжелых металлов, пыли и т. д.

Непрерывный контроль с записью результатов измерения обеспечивают автоматические методы контроля. Датчиками контроля служат автоматические газоанализаторы.

С целью охраны воздушной среды от загрязнения проводятся следующие мероприятия:

1. Законодательные;
2. Технологические;
3. Санитарно-технические;
4. Планировочные;
5. Организационные.

Законодательные мероприятия определяют ответственность различных организаций за охрану воздушной среды. При решении данного вопроса руководствуются Конституцией Республики Беларусь, Законом об охране окружающей среды, Законом о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения и др. Важное значение в охране атмосферного воздуха от загрязнения принадлежит Санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных пунктов и мест отдыха населения», утвержденным постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 июня 2009 г. № 77 и Санитарным нормам и правилам «Требования к условиям труда работающих и содержанию производственных объектов», утвержденным постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29.12. 2012 № 215. Разработаны «Нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и нормативы ориентировочно безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения», утвержденные Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 декабря 2010 г. № 186, с дополнениями № 38, № 71.

К группе законодательных мер относится разработка гигиенических нормативов, включающая установление предельно допустимых концентраций для химических и предельно допустимых доз и уровней для физических и биологических загрязнителей.

Основными мероприятиями, ограничивающими загрязнение, следует рассматривать технологические. Это:

- создание замкнутых технологических процессов, при которых отсутствовали бы хвостовые газы, или абгазы;
- безотходные технологии;
- замена вредных веществ менее вредными;
- очищение сырья от примесей;
- внедрение в производство принципа рационального использования природных ресурсов, т.е. извлечение всех полезных компонентов и утилизация отходов.

Планировочные мероприятия содержат комплекс приемов, включающих:

- учет среднегодовой «розы ветров»;
- зонирование территории города;
- организацию санитарно-защитных зон;
- озеленение населенных мест;
- планировку жилых районов.

Размещать промышленные зоны необходимо на хорошо проветриваемых территориях города, подветренно по отношению к жилым районам.

Организация общего благоустройства города связана с борьбой от природной запыленности за счет озеленения санитарно-защитных зон, магистральных улиц и внутриквартальные зеленые насаждения. Санитарно-защитные зоны являются естественным барьером от промышленных выбросов. Для озеленения этих зон рекомендованы конструкции лесозащитных

полос, а также ассортимент газоустойчивых древесно-кустарниковых пород. Зеленые насаждения способны поглощать пылевые загрязнения и некоторые газы, что позволяет в три раза снизить уровень концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе.

Зонирование застройки кварталов, граничащих с магистральными улицами, заключается в том, что ближайшую к магистрали зону застраивают зданиями коммунально-бытового назначения, следующую - малоэтажными постройками, третью зону - зданиями повышенной этажности, а четвертую - детскими, лечебными учреждениями, т.е. застройкой с повышенными требованиями к качеству воздуха.

Для борьбы с отработавшими газами автотранспорта в жилых кварталах имеет значение тип застройки. Замкнутые типы застройки целесообразно применять только в городах, где преобладают ветры больших скоростей (выше 5 м/с).

Специальными мерами по защите воздушного бассейна при помощи очистных сооружений являются санитарно-технические мероприятия.

Очистные сооружения для улавливания пыли подразделяются на 4 вида:

- сухие механические пылеуловители;
- аппараты фильтрации;
- электростатические фильтры;
- аппараты мокрой очистки.

К сухим механическим пылеуловителям относятся:

- пылеосадочные камеры, которые эффективны лишь для крупной пыли. Используют для предохранения газоотходов от выпадающей пыли или как первая ступень очистки выбросов;

- циклонные пылеуловители работают по принципу центробежного пылеотделения. Применяются как самостоятельные очистные сооружения, так и в комбинации с другим газоочистительным оборудованием. Эффективность достигает 85-90 %;

- жалюзийные золоуловители имеют вращающиеся части. Осаждение пыли происходит при прохождении газа через пористые перегородки. Степень очистки газов в них может быть очень высокой для высокодисперсной пыли.

Принцип работы электростатических фильтров основан на способности пылинок приобретать заряд в силовом поле высокого напряжения и оседать на электроде противоположного знака.

По характеру улавливаемого продукта они делятся на «сухие» и «мокрые», по направлению хода газов - горизонтальные и вертикальные.

Электрофильтры получили широкое распространение потому, как являются универсальными аппаратами для очистки газов. Их применяют для улавливания как твердых, так и жидких аэрозолей. Эффективность составляет 99,9 %.

Для очистки промышленных выбросов от вредных газообразных примесей используют процессы абсорбции в различных аппаратах: скрубберах, пенных аппаратах, тарельчатых скрубберах, барботерах и др.

Самыми распространенными аппаратами для мокрой очистки газов являются скрубберы. Они имеют большое количество разновидностей по конструктивному оформлению - полые, насадочные, одноступенчатые, каскадные, по методу подачи орошающих жидкостей - форсуночные, переливные.

Организационные мероприятия заключаются в осуществлении выбросов и сбросов в разное время суток, сменной работе технологического оборудования и др.

Таким образом, применяя методы контроля и мероприятия по защите воздушной среды, возможна минимизация рисков воздействия загрязнения вредными веществами.