

**Тема:**

**Инвентаризация выбросов,  
контроль источников  
загрязнения атмосферы и  
вредных физических  
воздействий**

В соответствии с ГОСТ 12.2.1.04 - 77 под *инвентаризацией выбросов* понимают систематизацию сведений о распределении источников на территории, количество и состав выбросов.

Инвентаризацию выбросов, т. е. изучение характеристик источников выделения вредных веществ в атмосферу, предприятия обязаны проводить систематически - не реже одного раза в три года. *Эти данные необходимы для составления статистической отчетности по форме 2 ОС (воздух), разработки проекта норм ПДВ, а также составления плана мероприятий по оздоровлению воздушного бассейна.*

Инвентаризация проводится, как правило, технологическими службами предприятия совместно со специализированными научными или пусконаладочными организациями, имеющими аккредитованные. Основной конечной целью проведения инвентаризации является определение массового выброса вредных веществ из каждого источника (г/с).

*Инвентаризация выбросов и контроль источников загрязнения атмосферного воздуха регламентированы «Руководством по контролю источников загрязнения атмосферы» ОНД - 90 и другими руководящими и методическими документами.*

Массовый выброс вредных веществ можно определить с большей или меньшей точностью следующими методами: *инструментальным, инструментально-лабораторным, индикаторным и расчетным.*

*Инструментальный метод* основан на использовании автоматических газоанализаторов, непрерывно измеряющих концентрации примесей в выбросах контролируемых источников.

При использовании *инструментально-лабораторного метода* сначала отбираются пробы отходящих газов от источников загрязнения, а затем они анализируются в лаборатории на соответствующих автоматических и полуавтоматических приборах.

*Индикаторный метод* основан на использовании селективных индикаторных элементов (колористических трубок), изменяющих свою окраску в зависимости от концентрации примеси в отходящих выбросах. Этот метод используется для экспресс-анализа и предварительной оценки концентрации примесей в отходящих газах.

*Расчетный метод* применяется для определения массового выброса загрязняющих веществ по данным о составе исходного сырья и топлива, технологическом режиме, степени очистки газов, газопылеочистным оборудованием и т. п. по эмпирическим зависимостям либо по удельным выбросам вредных веществ на единицу произведенной продукции, использованного сырья, топлива, выработанной энергии и т. п. Этот метод целесообразно использовать для предварительной оценки экологичности производства, сравнения его с другими аналогичными производствами при проведении экологической экспертизы, а также в случае невозможности или экономической нецелесообразности прямых измерений.

Кроме перечисленных иногда используют метод контроля выбросов по результатам анализа фактического загрязнения атмосферы. При этом фактические уровни загрязнения атмосферного воздуха предприятием (предприятиями) в *селитебной (жилой)* зоне сравниваются с эталонными значениями, полученными расчетным методом в соответствии с ОНД - 86. Этот метод целесообразно использовать для контроля работы большого количества мелких объектов, в том числе и неорганизованных источников, рассредоточенных на территории предприятия.

*Инструментальное определение* массового выброса загрязнителей в атмосферу представляет собой исследования физических параметров источников, а также качественного и количественного состава отходящих газов. Кроме того, для неприятнопахнущих выбросов специфической характеристикой является интенсивность запаха, которая определяется органолептически.

К физическим параметрам газовой смеси относятся объем выбросов, их температура, влажность, скорость потока в устье (на срезе) дымовой трубы или вентиляционной шахты, а также геометрические размеры источника выброса (высота, форма и площадь сечения). Методы определения физических характеристик газовой смеси не зависят от их характера и одинаковы для всех источников.



Для определения объема организованных газовых потоков наиболее широко применяются микроанометры типа ММН в комплекте с пневмометрическими трубками. Число точек измерений на каждой оси в круглых воздуховодах должно быть не менее 6, в этом случае вычисленную среднюю величину объема выбросов следует умножить на поправочный коэффициент  $K = 1,1$ . В прямоугольных воздуховодах измерения следует проводить по 1 - 4 осям в зависимости от размера трубы. Точки замера следует располагать равномерно по длине оси, и их количество должно быть не менее 6 по каждой оси.

Для определения объема неорганизованных выбросов используются крыльчатые и чашечные анемометры. Крыльчатые анемометры применяются для измерения скоростей воздушных потоков в диапазоне 0,3 -5,0 м/с, чашечные предназначены для определения скоростей более 5,0 м/с. При измерениях выбросов из узких щелей и отверстий обечайка анемометра должна примыкать к кромке щели, а сам анемометр следует перемещать вдоль щели. Измерение скорости воздушного потока анемометром следует проводить не менее трех раз, а если расхождения результатов превышают 5 %, надо повторить замеры.

Температуру выбросов можно измерить любым серийно выпускаемым термоизмерительным прибором, имеющим соответствующий диапазон и точность измерения. Контроль температуры желательно проводить на срезе выхлопной трубы или вентиляционной шахты. Наибольшее распространение получили ртутно-стеклянные термометры, предназначенные для измерения температур в пределах от 30 до 750 °С. Газовые манометрические термометры типа ЭКТ-1 с диапазоном измерений 0 - 250 °С используют для контроля температуры газовых потоков, находящихся под давлением. Для измерения высоких температур применяют термопары. При наличии резких колебаний температуры в воздуховоде в связи с периодичностью технологического процесса применяют самопишущие приборы - термографы.

Температуру неорганизованных вентиляционных выбросов обычно оценивают по температуре внутри производственного здания, а выбросы от открытых источников - температурой наружного воздуха. В случае, если примеси испаряются с открытых поверхностей резервуаров, ванн и т. п., следует также измерить температуру жидкостей в этих емкостях.

Для определения содержания паров воды в промышленных выбросах используют серийно выпускаемые *гигрографы*, самопишущие гигрографы и термоэлектрические психрометры. Для измерения влажности при низких температурах (в зимнее время) используют волосяные *гигрометры*. Электрические гигрометрические датчики целесообразно использовать для кратковременного контроля содержания влаги в потоках, скорость которых изменяется в широких пределах.

Наиболее точными методами определения загрязнителей в газоздушных выбросах являются лабораторные, однако они требуют зачастую наличия сложного оборудования, определенной квалификации операторов и значительного времени. Все многообразие методов анализа примесей можно разделить на химические и физико-химические. Предпочтение следует отдавать физико-химическим методам, как наиболее точным, быстрым и современным. Для анализа газоздушных смесей используют химические, масс-спектрометрические, атомно-абсорбционные, оптико-акустические, фотометрические, ионометрические, вольтамперометрические, хроматографические и другие методы аналитической химии.

Прежде чем приступить к отбору и анализу проб газоздушных выбросов, необходимо изучить основной технологический процесс, выяснить химическую природу сырья, полупродуктов и отходов данного производства. На основании этой информации можно сделать вывод о возможном составе газоздушных выбросов, выбрать наиболее представительные точки отбора проб и эффективные методы анализа.

Отбор проб для анализа проводят *аспирационным методом* с помощью стандартных приборов (ручной аспиратор, электроаспиратор, медицинский шприц и др.). Количество аспирируемого воздуха и выбор метода отбора проб зависят от концентрации и состава примесей в анализируемом воздухе.

Для улавливания и концентрирования анализируемых газов и паров широко используют поглотительные растворы, вакуумированные емкости, неорганические хемосорбенты, позволяющие выделять из загрязненного воздуха самые различные вещества с очень большим диапазоном температур кипения.

Отобранную и сконцентрированную пробу воздуха подвергают лабораторному анализу. В зависимости от имеющегося оборудования и цели проводимого исследования определяют либо сумму органических веществ в газоздушных выбросах, либо групповой состав примесей, либо проводят идентификацию отдельных компонентов смеси.

Для определение суммы органических веществ в газоздушном потоке обычно осуществляется по концентрации какого-либо вещества, чаще всего по диоксиду углерода. Для этого пробу подают в колонку на термokatалитическое окисление, после чего химическим методом определяют количество образовавшегося диоксида углерода, по которому рассчитывают содержание органических примесей в исследуемом газовом потоке.

Разделенные массовым методом вещества подвергают более тщательному изучению с целью выяснения внутригруппового качественного и количественного состава.



Таблица 1 Основные методы инструментального анализа воздуха

Метод анализа	Чувствительность, г	Анализируемые вещества
Пламенная фотометрия	$10^{-8}$	Диоксид серы, сероводород, сероорганические соединения, сероуглерод и др.
Кондуктометрия	$10^{-6}$	Диоксид серы, сероводород, аммиак и др.
Масс-спектроскопия	$10^{-11}$	Органические соединения
Газовая хроматография	$10^{-8} - 10^{-13}$	Органические соединения
Жидкостная хроматография	$10^{-9}$	Органические соединения
Тонкослойная хроматография	$10^{-7}$	Углеводороды, альдегиды, жирные кислоты, фенолы, этиленгликоли и др
Хемилюминесцентный	$10^{-10}$	Оксиды азота