



Охрана окружающей среды

Лекция 2 Охрана атмосферного воздуха

Источники и состав загрязнений атмосферы

- Загрязнение атмосферы Земли – принесение в атмосферный воздух новых нехарактерных для него физических, химических и биологических веществ или изменение их естественной концентрации. Загрязнение атмосферы классифицируется по источникам загрязнения.

Источники загрязнения атмосферы могут быть:

- - естественными (лесные пожары, извержения вулканов, пыльные бури);
- - антропогенные (промышленные предприятия, транспорт, сельское хозяйство). Антропогенное воздействие на атмосферу проявляется, прежде всего, в ее локальном и глобальном загрязнении твердыми, жидкими и газообразными ксенобиотиками промышленно-энергетического и хозяйственно-бытового происхождения. Локальные загрязнения связаны, главным образом, с городами и крупными промышленными районами. Особенность глобальных загрязнений заключается в том, что они распространяются на большие расстояния от источника и могут оказывать влияние на очень большие пространства.

К основным источникам загрязнения атмосферы следует отнести:

- - предприятия энергетики, в основном тепловые и атомные электростанции (примерно 60% всех выбросов);
- - предприятия черной и цветной металлургии;
- - предприятия химической и нефтеперерабатывающей промышленности;
- - предприятия целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности;
- - промышленность строительных материалов;
- - транспорт (20-25%, в крупных городах до 75-90%).

Источники и состав загрязнений атмосферы

По агрегатному состоянию все загрязняющие вещества антропогенного происхождения подразделяются на:

- **твердые** (промышленные пыли и аэрозоли). Образуются в виде дыма и золы при сжигании природного топлива в энергетических установках, в процессах выплавки металлов и сплавов, дробления и измельчения материалов и др. Оседают вблизи источников выбросов и образуют над крупными промышленными центрами мощные скопления;
- **жидкие**;
- **газообразные** (90 % от общей массы выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ). К газообразным загрязнителям атмосферы относятся оксиды углерода (CO , CO_2), серы (SO_2), азота (NO , NO_2), сероводород (H_2S), хлористый водород (HCl), фтористый водород (HF), углеводороды и др.

Организация охраны атмосферы в России

ПДК, ПДВ

- Организация охраны воздушного бассейна в нашей стране осуществляется на основе законодательства об охране атмосферного воздуха, введенного в действие 25 мая 1980 г.
- Закон "Об охране атмосферного воздуха" введен в действие в мае 1999 г., в соответствии с которым основой законодательства об охране атмосферного воздуха являются ПДК вредных веществ, количественно характеризующие такое содержание вредных веществ в атмосферном воздухе, при котором на человека и окружающую среду еще не оказывается ни прямого, ни косвенного вредных воздействий.
- В зависимости от величины ПДК, а также других показателей вредности, все химические соединения разделены на четыре класса опасности:
 - чрезвычайно опасные (1-й класс, например Be, Cd, Hg, Pb и их соединения);
 - высокоопасные (2-й класс, например HCN, CS₂, H₂S, Cl₂, HCOOH, Br₂, C₆H₆);
 - умеренноопасные (3-й класс, например SO₂, CH₃OH);
 - мало опасные (4-й класс, например CO, C₂H₅OH, ацетон).

Организация охраны атмосферы в России

- Для тех веществ, которые оказывают немедленное, но временное раздражающее действие, устанавливают максимально разовые предельно допустимые концентрации ($\text{ПДК}_{\text{мр}}$) за 20-минутный период.
- Для веществ, накопление которых в организме вредно, устанавливают среднесуточные предельно допустимые концентрации ($\text{ПДК}_{\text{сс}}$) за год. Например, $\text{ПДК}_{\text{сс}}$ для свинца установлена из расчета предотвращения накопления в организме такого количества вещества за 70 лет жизни человека, при котором начнет проявляться его отрицательное действие в виде разрушения нервной системы, сужения сосудов и других негативных явлений.
- Для веществ с немедленным раздражающим действием, а также вызывающих патологические изменения при накоплении в организме, устанавливают $\text{ПДК}_{\text{мр}}$ и $\text{ПДК}_{\text{сс}}$. При этом если порог разового действия вещества на организм больше порога среднесуточного воздействия, то для такого вещества устанавливаются различные величины $\text{ПДК}_{\text{мр}}$ и $\text{ПДК}_{\text{сс}}$. Например, для оксида углерода (II) $\text{ПДК}_{\text{мр}} = 5 \text{ мг/м}^3$, а $\text{ПДК}_{\text{сс}} = 3 \text{ мг/м}^3$.
- Нормативы ПДК вредных веществ являются едиными для всей территории Российской Федерации. Предельно допустимые концентрации ряда вредных веществ в соответствии с СН 245-71 установлены как для воздуха рабочей зоны ($\text{ПДК}_{\text{рз}}$), так и для атмосферного воздуха жилых районов. В необходимых случаях для отдельных районов (заповедных зон, зон санитарной охраны курортов, мест размещения крупных санаториев и домов отдыха) устанавливаются более строгие нормативы ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
- По санитарно-гигиеническим требованиям $\text{ПДК}_{\text{рз}}$, как правило, значительно больше, чем ПДК для населенных мест, так как на предприятии люди проводят только часть суток. Так, ПДК по H_2S для жилых районов, установленная с двукратным запасом, составляет $0,008 \text{ мг/м}^3$, а для рабочей зоны — 10 мг/м^3 .

Организация охраны атмосферы в России

Деятельность предприятий

1. Приказ или распоряжение руководителя предприятия о назначении лиц, ответственных за проведение производственного контроля за охраной атмосферного воздуха.
2. . Материалы инвентаризации выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух. Инвентаризация проводится 1 раз в 7 лет. Не позднее чем через 2 года после введения источника в эксплуатацию.
3. Нормативы предельно допустимых выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (НДВ и ТН). Устанавливаются сроком на 5 лет. !!! Есть изменения в законодательстве.
4. Разрешение на выброс вредных (загрязняющих) веществ (за исключением радиоактивных веществ) в атмосферный воздух. При наличии утвержденных нормативов ПДВ и при условии, что достижение нормативов ПДВ обеспечивается, разрешение на выбросы выдается на срок действия нормативов ПДВ. Если нормативы ПДВ не обеспечиваются и **при наличии установленных временно согласованных выбросов**, срок действия разрешения на выбросы составляет **один год с даты выдачи разрешения** на выбросы.

Организация охраны атмосферы в России

Обновление в природоохранном законодательстве

с 1 января 2019 года

Выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух **на объектах I категории**, осуществляются на основании **комплексного экологического разрешения**.

Выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух **на объектах II категории**, на основании **декларации о воздействии**.

На объектах III категории представляют в **уведомительном порядке отчетность о выбросах** вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

5. Временно согласованные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Устанавливаются при невозможности соблюдения предельно допустимых выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

6. План уменьшения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух. Разрабатывается в случае невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов.

7. Документы для предприятий (организаций), имеющих газоочистные и пылеулавливающие установки (ГОУ) (приказы по ответственным, инструкции) по эксплуатации, акты осмотра, паспорта и т.д.)

Организация охраны атмосферы в России

- 8. Документы по выполнению мероприятий в области охраны атмосферного воздуха, включая мероприятия производственного контроля (поверка приборов, план-график производственного контроля, результаты замеров, договор на замеры, аккредитация лаборатории).
- 9. Документы по реализации мероприятий по регулированию выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).
- 10. Журналы первичного учета по охране атмосферного воздуха (отменены с 2014 г., но обязанность вести учет осталась):
 - Журнал по форме ПОД-1 (учета стационарных источников выбросов и их характеристик);
 - Журнал по форме ПОД-2 (учета выполнения мероприятий по охране атмосферного воздуха);
 - Журнал по форме ПОД-3 (учета работы газоочистных и пылеулавливающих установок).

Организация охраны атмосферы в России

- 11. Государственная статистическая отчетность по форме № 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха». Форма № 2-ТП (воздух). Срок сдачи до конца января ежегодно. Лица, обязанные подавать отчетность – лица, имеющие стационарные источники выброса, объемы разрешенных выбросов загрязняющих веществ по объектам негативного воздействия (ОНВ) превышают 10 тонн в год или 5 до 10 тонн в год включительно при наличии в составе выбросов веществ 1 и (или) 2 класса опасности
- 12. Документы по охране атмосферного воздуха при эксплуатации транспортных и иных передвижных средств и установок (учет ТС, горючего, километража, ТО).
- 13. Плата за негативное воздействие на ОС.

Мониторинг качества атмосферного воздуха

- Для контроля качества атмосферного воздуха в России создана сеть мониторинга, которая осуществляется в системе организаций Федеральной службы РФ по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и включает 260 городов РФ.
- Посты наблюдений устанавливаются трех категорий:
- **Стационарные.** Стационарный пост предназначен для обеспечения непрерывной регистрации содержания загрязняющих веществ или регулярного отбора проб воздуха для последующего анализа. Из числа стационарных постов выделяются опорные стационарные посты, которые предназначены для выявления долговременных измерений содержания основных и наиболее распространенных специфических загрязняющих веществ. Для населенных пунктов со сложным рельефом и большим числом источников загрязнения рекомендуется устанавливать один пост через каждые 5–10 км

Лаборатории типа «Пост»



Регулярные наблюдения на стационарных постах проводятся по одной из четырех программ наблюдений (рис. 5): полной (П), неполной (НП), сокращенной (СС), суточной (С).



Мониторинг качества атмосферного воздуха

- **Маршрутные.** Маршрутный пост предназначен для регулярного отбора проб в фиксированной точке местности на определенном маршруте в городе. Наблюдения осуществляются с помощью передвижной аппаратуры автолабораторий. Производительность такой лаборатории – около 5000 отборов проб в год, в день на такой машине можно отобрать 8–10 проб воздуха.
- **Передвижные (подфакельные).** Предназначены для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника. Осуществляются по специально разработанным программам и маршрутам за специфическими ЗВ, которые характерны для данного предприятия. Места отбора проб выбирают на разных расстояниях от источника загрязнения с учетом закономерностей распространения ЗВ в атмосфере.



Рис. 6. Лаборатория контроля атмосферы (ПЭП-1-1)

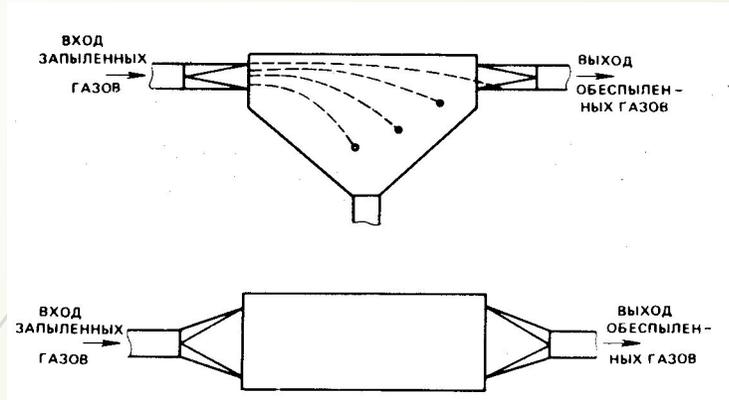


Рис. 7. Стандартная поставка ПЭП-1-1

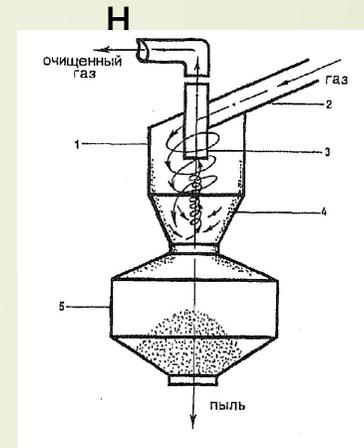
Основные принципы и методы очистки технологических газов

- Одной из основных мер по охране атмосферного воздуха является строительство очистных сооружений и устройств.
- Для улавливания промышленной пыли и поглощения различных газовых выбросов существуют различные методы: сухое и мокрое улавливание и улавливание в электрическом поле.
- К *мокрым пылеулавливающим аппаратам* относятся скрубберы (мокрые циклоны, полые, насадочные, центробежные), барботажные и пенные аппараты, струйные газопромыватели, аппараты Вентури.
- В качестве *сухих пылеулавливающих аппаратов* используются пылевые камеры, различные типы циклонов, волокнистые и тканевые фильтры.
- В качестве *аппаратов электрической очистки* газов от пылевых частиц используются электрофильтры.

Пылевая камера



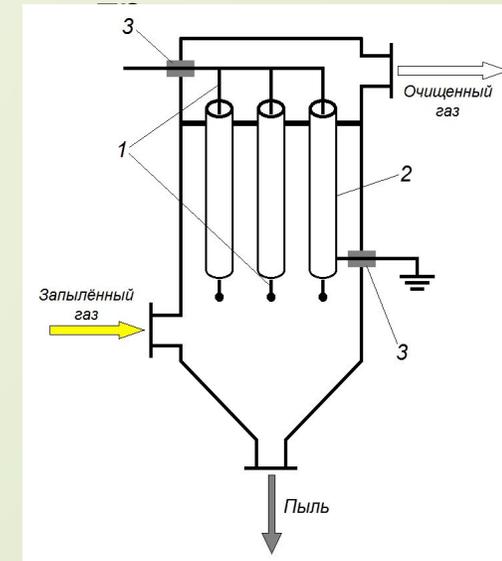
Цикло



Скруббер



Электрофильтр



Мероприятия по охране атмосферного воздуха

- Основные направления воздухоохраных мероприятий для действующих производств включают технологические и специальные мероприятия, направленные на сокращение объемов выбросов и снижение их приземных концентраций.

В состав технологических мероприятий входят:

- использование более прогрессивной технологии по сравнению с применяющейся на других предприятиях для получения той же продукции;
- применение в производстве более экологичных видов топлива;
- применение рециркуляции дымовых газов (замкнутый воздушный цикл);
- увеличение единичной мощности агрегатов при одинаковой суммарной производительности;
- внедрение наиболее совершенной структуры газового баланса предприятия.

К специальным мероприятиям, направленным на сокращение объемов и токсичности выбросов объекта и снижение приземных концентраций загрязняющих веществ, относятся:

- сокращение неорганизованных выбросов;
- очистка и обезвреживание вредных веществ из отходящих газов;
- улучшение условий рассеивания выбросов (высокие трубы).

Мероприятия по охране атмосферного воздуха

□ Планировочные решения:

- 1. Важными направлениями предотвращения загрязнения атмосферы вредными веществами являются переход на использование **экологически безопасных источников энергии**; замена в автомобилях двигателей внутреннего сгорания, работающих на углеводородном топливе, на электродвигатели; широкое внедрение видов общественного транспорта, не загрязняющего атмосферный воздух: метрополитен, скоростные железные дороги и т. п.
- 2. Для поддержания чистоты атмосферного воздуха городов большое значение имеет **правильная планировка и озеленение** городов и промышленных центров. Промышленные предприятия, транспортные магистрали, котельные установки и другие промышленные объекты должны быть вынесены за зону жилой застройки и отделены от нее зелеными насаждениями,- поскольку они являются естественным фильтром, поглощающим промышленные пыли и газы.
- 3. Площадки для строительства промышленных предприятий и жилых массивов следует выбирать **с учетом розы ветров и рельефа местности**. Предприятие должно быть расположено на ровном возвышенном месте, хорошо продуваемом ветрами. Площадка жилой застройки не должна быть выше предприятия. Промышленные предприятия, являющиеся источниками выделения вредных веществ в атмосферу, располагаются за чертой населенных пунктов и с подветренной стороны от жилых массивов по отношению к господствующему направлению ветров. Цеха, выделяющие наибольшее количество вредных веществ, следует располагать по краю производственной территории, со стороны противоположной жилому массиву. Взаимное расположение цехов должно быть таким, чтобы при направлении ветров в сторону жилых кварталов, их выбросе не объединялись.

Экономические меры

Установление платежей за выбросы загрязняющих веществ, налоговых и иных льгот к юридическим лицам, применяющим природоохранные технологии

Мероприятия по охране атмосферного воздуха

К **организационным мерам** охраны атмосферного воздуха относятся:

- экологическая экспертиза проектов строительства, расширения, реконструкции производственных и иных объектов, а также объектов, оказывающих вредное влияние на окружающую природную среду;
- организация разработки и утверждения нормативов качества, выбросов и иного вредного воздействия на атмосферный воздух, устройство санитарно-защитных зон (СЗЗ)
- выдача разрешений на выбросы вредных веществ, биологических организмов и физическое воздействие на атмосферный воздух;
- осуществление государственного, ведомственного, производственного и общественного контроля за соблюдением законодательства об атмосферном воздухе.