

Техника защиты окружающей среды

Окружающая среда :

- первозданная природа,
- вторая природа, созданной человеком в процессе жизнедеятельности.

Воздействие человеческого общества с его второй природой на первозданную природу по двум направлениям:

- 1 – изъятие компонентов и сырья из первозданной природы,
- 2 – выбросы отходов, созданных человеком, в первозданную природу.

Масштабы изъятия сырья в последнее десятилетие :

- из литосферы извлекается более 100 млрд. тонн/год сырья,
- из гидросферы – 6000 км³/г пресной воды,
- из атмосферы – 20 млрд.т/г кислорода,
- биомасса в количестве 7 млрд.т/г

Следствие: экологические и социальные проблемы связанные с истощением природных запасов сырьевых ресурсов

Второе направление воздействия человека: экологические проблемы, связанные с созданием и выбросом в окружающую среду ОТХОДОВ.

литосфера :более 70 млрд.т/год твердых ОТХОДОВ;

атмосфера :около 20 млрд.т/г диоксида углерода, 250 млн.т/г пыли, 200 млн.т/г СО, 150 млн.т/г диоксида серы, 50 млн.т/г оксидов азота и др;

гидросфера: 700 млрд. м³/г сточных вод и 17 млрд. т/г твердых веществ.

Масштабы загрязнения биосферы

- Измерение отходов в гигатоннах ($1\text{Гт}=10^9\text{ т}$) или мегатоннах ($1\text{Мт}=10^6\text{ т}$)
- Общая масса – 160 Гт в год: 10 Гт – изделия («отложенный отход»), 45 Гт – выбрасываются в атмосферу, 15Гт – сливаются со стоками в водоемы, 90Гт-попадают на поверхность земли.

Масштабы загрязнения биосферы

- Отходы химической промышленности превышают 1,5 Гт в год!!!!
- - 300 Мт – Cu, 200 Мт – Zn, 70 Мт – Cr,
- 20 Мт – Pb, 3, 5 Мт – Ni, 0,6 Мт – Cd,
- 0, 5 Мт – Hg (Сергейчик С.А. Экология)

ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

Техногенное поступление

Биологический круговорот

- Техногенные отходы – 160 Гт/год
- Си в биосфере – 300 Мт/год
- Рb – 20 Мт/год
- Фотосинтез/разложение – 129 Гт/год (в Мировом океане – 110 Гт/год)
- Си – в растительности суши – 20 Мт (в Мировом океане в растворенном виде – 1233 Мт)
- Рb – 3,13 и 41, 1 Мт/год соответственно

НЕФТЬ. ГАЗ.

- В мире в год добывается 4 Гт сырой нефти: 50 Мт теряется при добыче, транспортировке, переработке; (17 Мт поступает в Мировой океан и поверхностные воды)
- Углекислый газ CO_2 -20 Гт, сернистый (SO_2) – 275 Мт (в 2000 г)

Следствие :экологические проблемы глобального, регионального и территориального характера, требующие проведения мероприятия по защите окружающей среды.

Меры защиты окружающей среды. Группы

Нормативно-правовые меры защиты

- экологическое законодательство и комплекс нормативных величин для контроля и ограничения выбросов (ПДК, ПДВ, ВСВ и др.)

Меры защиты окружающей среды. Группы

Организационные меры

- -экологическая экспертиза проектов объектов строительства
- -экологическая паспортизация действующих объектов и экологическое лицензирование

Меры защиты окружающей среды.

Группы

Технические меры
защиты
окружающей среды

- разработка энергосберегающих, малоотходных и безотходных технологий;
- разработка и использование специальных методов по извлечению и нейтрализации опасных веществ из отходов и выбросов;
- переработка и использование отходов

ЦЕЛЬ КУРСА

Изучение вопросов, связанных с:

- разработкой и использованием специальных методов по извлечению и нейтрализации опасных веществ из отходов и выбросов
- переработкой и использованием отходов
- Лекции – 8
- Семинары – 4
- КСР- 1
- Зачет

ЛИТЕАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Родионов А.И. и др. Техника защиты окружающей среды. М.: Химия, 1989г.
2. Родионов А.И. и др. Защита биосферы от промышленных выбросов. М.: Химия: КолосС, 2007 г.
3. Штокман Е.А. Очистка воздуха. М.:Изд-во АСВ, 1999г.
4. Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Изд-во МНЭПУ, 2000г.
5. Ражкоў Л.М., Жарская Т.А. і інш. Асновы экалогіі і рацыянальнага прыродакарыстання. Мн.: Ураджай, 1999г.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕАТУРА

6. Челноков А.А., Ющенко Л.Ф. Основы промышленной экологии. Мн.: ВШ. 2001г.
7. Николайкина Н.Е. Промышленная: инженерная защита биосферы от воздействия воздушного транспорта. М.: Академкнига, 2006г.
8. Чантурия В.А. Гальванохимические методы очистки вод: теория и практика. М.: Академкнига, 2005г.
9. Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия, 2004г.
10. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды. М.: Изд.дом МЭИ, 2007г.
11. Хаханина Т. И. и др. Химия окружающей среды. М.: Высшее образование, 2009г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕАТУРА

1. Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды. 2-е изд. М.: Мир : Бином, 2007г.
2. Ковалева Н.Г. Биохимическая очистка сточных вод предприятий химической промышленности. М.: Химия, 1987г.
3. Наркевич И.П. Утилизация и ликвидация отходов в технологии неорганических веществ. М.: Химия, 1984г.
4. Вторичное использование полимерных материалов. /Под ред. Любешкиной Е.Г. М.: Химия, 1984г.



Защита атмосферы от промышленных загрязнений

Загрязнения (выбросы):

- - Организованный выброс – это выброс, поступающий в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздухопроводы, трубы и тп.
- - Неорганизованным выбросом называют выброс поступающий в атмосферу в виде ненаправленных потоков газа в результате нарушения герметичности оборудования

Защита атмосферы от промышленных загрязнений

- Классификация:
- - по времени
- - по агрегатному состоянию

Защита атмосферы от промышленных загрязнений

- По времени:
- *непрерывные,*
- *периодические,*
- *залповые* осуществляются за короткий промежуток времени, чаще при авариях либо при сжигании быстрогорящих отходов на специальных площадках уничтожения

Защита атмосферы от промышленных загрязнений

- *Мгновенные* загрязнения выбрасываются за доли секунды иногда на значительную высоту. Они происходят при взрывах. По составу газовые выбросы классифицируются на: **твердые**, когда в потоке отходящего газа содержатся твердые взвешенные частицы; **жидкие** (дисперсной фазой являются капельки жидкости); **газообразные** (токсичные газы в потоке отходящего газа) и **парообразные** (пары веществ в потоке отходящего газа, которые при комнатной температуре являются жидкостями).

- Выбросы бывают двух фазные (т-г, ж-г, т-ж и т.д.).
- Аэрозоли- газовые выбросы, в которых содержатся взвешенные твердые частицы или капельки жидкости (**пыль**- твердые частицы размером от 5 до 50 мкм, **дым** -от 0,1 до 5 мкм, **туман** -капельки жидкости размером 0,3 – 5 мкм- результат конденсации паров или при распылении жидкости в газе.

Методы очистки и обезвреживания отходящих газов

Очистка - отделение от газового потока или превращение в безвредное состояние загрязняющего вещества.

Методы очистки отходящих газов :

- 1) методы очистки от пыли: а) сухие (гравитационные, инерционные, центробежные, фильтрационные) б) мокрые методы (барботажные, газопромывные, ударно-инерционные, центробежные);

- 2) очистка от туманов и брызг (электрофильтрация, фильтрация, брызгоулавливание);
- 3) методы очистки от газообразных загрязнений (абсорбционные, адсорбционные, каталитические и термические методы);
- 4) очистка от парообразных примесей (адсорбционные, абсорбционные, каталитические, термические, конденсационные методы).

- Факторы выбора метода очистки зависят:
вида загрязнителя,
- количества загрязнителей,
концентрации извлекаемого компонента
в отходящих газах,
- объема и температуры газа,
- требуемой степени очистки,
- возможности использования продуктов
рекуперации и др.

Очистка отходящих газов от пылей

Необходимо учитывать следующие основные свойства пылей.

Плотность частиц.

- истинная, насыпная и кажущуюся плотность.

Насыпная плотность (в отличие от *истинной*) учитывает воздушную прослойку между частицами пыли. При слеживании насыпная плотность возрастает в 1,2-1,5 раза.

Кажущаяся плотность

есть отношение массы частицы к занимаемому ею объему, включая поры и пустоты в частице.

Гладкие монолитные частицы имеют плотность, практически совпадающую с истинной.

Дисперсность частиц и форма.

Размер частицы является основным ее параметром. Выбор пылеуловителя определяется дисперсным составом улавливаемой пыли. Наибольший и наименьший размеры частиц характеризуют диапазон дисперсности пыли.

Фракции дисперсности:

мелкодисперсная (тонкодисперсная) $d < 1 \text{ мкм}$,
среднедисперсная ($d=1-10 \text{ мкм}$) и
крупнодисперсная ($d > 10 \text{ мкм}$) фракции.

Дисперсный состав пыли выражают в процентах по фракциям. От размеров частиц пыли зависит токсичность. Наиболее опасны мелкодисперсные пыли.

- *Форма частиц* пыли : шарики, палочки, пластинки, иглы, чешуйки, волокна и т.д. Частицы одинаковой массы, но разной формы оседают с разной скоростью. Чем ближе форма частиц к сферической, тем быстрее оседают такие частицы.

Адгезионные свойства

свойства определяют склонность частиц к слипаемости. Повышенная слипаемость частиц может привести к частичному или полному забиванию очистных аппаратов. Чем меньше размер частиц, тем легче они прилипают к поверхности аппарата. Пыли, у которых 60-70% частиц имеют диаметр меньше 10 мкм, ведут себя как слипающиеся, хотя те же пыли с размером частиц более 10 мкм обладают хорошей сыпучестью.

Группы слипаемости :

- неслипающаяся (шлаковая, кварцевая, сухая глина),
- слабослипающаяся (коксовая, магнезитовая, доменная),
- средне слипающаяся (торфяная, металлическая, цементная, сажа, опилки),
- сильнослипающаяся (влажная, волокнистая (асбест, хлопок, шерсть), гипсовая, алебастровая).

Сыпучесть тесно связана со слипаемостью. Сыпучесть пыли оценивается по углу естественного откоса, который принимает пыль в свеженасыпанном состоянии.

Абразивность

Зависит от твердости, формы, размера и плотности частиц, приводит к износу оборудования и учитывается при расчетах аппаратуры (выбор скорости газа, толщины стенок и др.).

Смачиваемость

Смачиваемость частиц водой оказывает влияние на эффективность мокрых пылеуловителей.

По смачиваемости пыль делится на:

- гидрофильные — хорошо смачиваемые (силикаты, кварц, окисленные минералы),
- гидрофобные — плохосмачиваемые (графит, уголь, сера)
- - абсолютно гидрофобные (парафин, тефлон, битумы.)

Гигроскопичность.

Способность пыли впитывать влагу .

Зависит от химического состава, размера, формы и степени шероховатости частиц.

Гигроскопичность способствует их улавливанию в аппаратах мокрого типа.

Электрическая заряженность части пыли

Знак заряда частиц зависит от способа их образования, химического состава, а также от свойств веществ, с которыми они соприкасаются.

- Этот показатель оказывает влияние на эффективность улавливания в газоочистных аппаратах (мокрых пылеуловителях, фильтрах и др.), на взрывоопасность и адгезионные свойства частиц.

Электрическая проводимость слоя пыли

зависит от поверхностной и внутренней электропроводности, формы и размеров частиц, от структуры слоя

оказывает существенное влияние на работу электрофильтров.

В зависимости от удельного электрического сопротивления слоя пыли делятся :

- 1) низкоомные $\rho_{\text{сл}} < 10^4$ Ом см. (При осаждении на электроде частицы такой пыли мгновенно разряжаются, что может привести ко вторичному уносу)
- 2) среднеомные с $\rho_{\text{сл}} = 10^4 - 10^{10}$ Ом см. Эти пыли хорошо улавливаются в электрофильтре, так как разрядка частиц происходит не сразу, а в течение времени, необходимого для накапливания слоя.

3) высокоомные пыли с $\rho_{\text{сл}} > 10^{10} - 10^{13}$ Ом см.
Улавливание пылей этой группы в электрофилтрах вызывает большие трудности. Частицы такой пыли образуют на электроде пористый изолирующий слой.

Способность пыли к самовозгоранию и образованию взрывоопасных смесей с воздухом.

Горючая пыль вследствие сильно развитой поверхности контакта частиц (порядка $1 \text{ м}^2/\text{г}$) с кислородом воздуха способна к самовозгоранию и образованию взрывоопасных смесей с воздухом

Эффективность улавливания

Эффективность улавливания η

(степень очистки) - отношение

количества уловленного вещества к

количеству материала, поступившего в

газоочистной аппарат с газовым

потокком за определенный период

времени.

$$\eta = (G_0 - G_k)/G_0 = (V_0 C_0 - V_k C_k)/V_0 C_0,$$

при $V_0 = V_k$, $\eta = (C_0 - C_k)/C_0 = 1 - (C_k/C_0)$,

G_0, G_k – массовый расход пыли содержащейся в газовом потоке, соответственно, поступающем и выходящем из аппарата, кг/с;

V_0, V_k – объемные расходы газов, соответственно, поступающих и выходящих из аппаратов, м³/с;

C_0, C_k – концентрации частиц в газах, соответственно, поступающих в аппарат и выходящих из аппарата, кг/м³

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ