

**Принципиальные направления
инженерной защиты
окружающей среды.**

Основные направления инженерной защиты окружающей среде от загрязнения и других видов антропогенных воздействий — внедрение ресурсосберегающей, безотходной и малоотходной технологии, биотехнология, утилизация и детоксикация отходов и экологизация всего производства

Под безотходной технологией понимают такой способ производства, который обеспечивает максимально полное использование перерабатываемого сырья и образующихся при этом отходов.

Ресурсосберегающие технологии включают:

- разработку систем переработки отходов производства во вторичные ресурсы;
- разработку различных типов бессточных технологических систем и водооборотных циклов на основе очистки сточных вод;
- создание новых видов продукции с учетом повторного ее использования;
- создание принципиально новых производственных процессов, позволяющих исключить технологические стадии, на которых происходит образование отходов.

Начальным этапом этих комплексных мероприятий, нацеленных на создание в перспективе безотходных технологий, является внедрение оборотных, вплоть до полностью замкнутых систем водопользования.

Оборотное водоснабжение — техническая система, в которой предусмотрено многократное использование в производстве отработанных вод (после их очистки и обработки) при очень ограниченном сбросе (до 3%) в водоемы.

Замкнутый цикл водопользования — система промышленного водоснабжения и водоотведения с многократным использованием воды в одном и том же производственном цикле, без сброса сточных и других вод в природные водоемы.

Наличие большого количества сточных вод на промышленном объекте — объективный показатель несовершенства технологий.

Биотехнологические процессы -
основаны на создании необходимых для
человека продуктов, явлений и эффектов с
помощью микроорганизмов.

Биотехнология нашла широкое применение в охране природной среды, в частности, при решении следующих прикладных задач:

- поглощении взрывоопасного метана в угольных пластах и выработанных пространствах с помощью металлоокисляющих бактерий;
- утилизации твердой фазы сточных вод и ТБО анаэробным сбраживанием;
- биологической очистке природных и сточных вод;
- микробном восстановлении загрязненных почв, получении микроорганизмов, способных нейтрализовать тяжелые металлы в осадках сточных вод;
- компостировании (биологическом окислении) отходов растительности;
- создании биологически активного сорбента для очистки загрязненного воздуха.

Защита атмосферы

Для защиты воздушного бассейна от негативного антропогенного воздействия в виде загрязнения его вредными веществами используют следующие меры:

- Экологизацию технологических процессов;
- Очистку газовых примесей от вредных примесей;
- Рассеивание газовых выбросов в атмосфере;
- Устройство санитарно-защитных зон, архитектурно-планировочное решение.

Экологизация технологических процессов предусматривает:

- создание непрерывных технологических процессов производства;
- замену местных котельных установок на централизованное тепло;
- предварительное очищение топлива и сырья от вредных примесей;
- замену угля и мазута на природный газ;
- применение гидрообеспыливания;
- перевод на электропривод компрессоров;
- применять частичную рециркуляцию т.е. повторное использование отходящих газов.

На предприятиях используются различные методы очистки отходящих газов от аэрозолей (пыли, золы, сажи) и токсичных газо- и парообразных примесей (NO , NO_2 , SO_2 , SO_3 и др).

Сухие пылеуловители (циклоны, пылеосадительные камеры) предназначены для грубой механической очистки выбросов от крупной и тяжелой пыли. Принцип работы – оседание частиц под действием центробежных сил и сил тяжести.

Мокрые пылеуловители (скрубберы, турбулентные, газопромыватели и др.) требуют подачи воды и работают по принципу осаждения частиц пыли на поверхность капель под действием сил инерции и броуновского движения. Наибольшее практическое применение получили скрубберы Вентури, которые обеспечивают 99% очистки от частиц размером более 2мкм и, пыли взрывоопасных и горячих газов.

Фильтры (тканевые, зернистые) способны задерживать мелкодисперсные частицы пыли до 0,05 мкм.

Электрофильтры – наиболее совершенный способ очистки газов от взвешенных в них частиц пыли размером до 0.01 мкм при высокой эффективности очистки газов (99,0 – 99,5%). Принцип работы всех типов электрофильтров основан на ионизации пыле – газового потока у поверхности коронирующих электродов. Приобретая отрицательный заряд пылинки движутся к осадительному электроду, имеющему знак, обратный заряду коронирующего электрода. При встряхивании электродов осажденные частички пыли под действием силы тяжести падают вниз в сборник пыли. Электроды требуют большой расход энергии.

Наиболее эффективны *комбинированные методы*

Способы очистки выбросов от токсичных газо- и парообразных примесей (NO, NO₂, SO₂, SO₃ и др) подразделяют на три основные группы: 1) поглощение путем применения каталитического превращения; 2) промывка выбросов растворителями (абсорбционный метод) и 3) поглощение газообразных примесей твердыми телами с ультрамикропористой структурой (адсорбционный метод).

С помощью каталитического метода токсичные компоненты промышленных выбросов превращают в вещества безвредные или менее токсичные, путем введения в систему катализаторов (палладийсодержащие и ванадиевые) С их помощью происходит дожигание оксида углерода до диоксида и диоксида серы до оксида серы.

Например: для обезвреживания отходящих газов от оксидов азота применяют высокотемпературное каталитическое восстановление.

Процесс происходит при контактировании нитрозных газов с газами-восстановителями на поверхности катализаторов.

В качестве катализаторов используют металлы платиновой группы (палладий, рутений, платина, родий) или более дешевые, но менее эффективные и стабильные в эксплуатации составы, включающие никель, хром, медь, цинк, ванадий, церий и другие элементы. С целью увеличения поверхности контакта их наносят на пористые или непористые материалы (керамика, оксид алюминия, силикагель, металлические ленты и т.п.) различной формы.

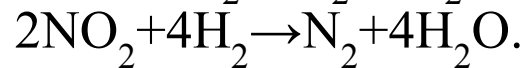
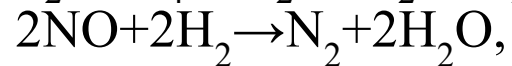
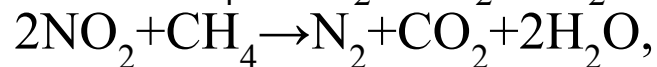
Восстановителями являются метан, природный, коксовый или нефтяной газ, оксид углерода, водород или азото-водородная смесь. Отходящие нитрозные газы азотнокислотных производств обычно необходимо нагревать от 300-350°C до температуры зажигания катализатора. Последняя зависит от природы используемого восстановителя:

450-480°C — для метана,

350°C — для пропана и бутана,

150-200°C — для водорода

Суть протекающих восстановительных процессов выражается следующими реакциями:



Нагрев и восстановление нитрозных газов производят путем их смешения с газом-восстановителем и сжигания образующейся смеси над слоем катализатора. На практике обычно используют природный газ ввиду его доступности и низкой стоимости.

Абсорбционный метод основан на поглощении вредных газообразных примесей жидким поглотителем (абсорбентом). В качестве сорбентов используют растворы щелочи, соды аммиака. Газообразные цианистые соединения абсорбируют 5% раствором железного купороса. Устройство, в котором осуществляют процесс абсорбции, называется абсорбер.

Адсорбционный метод позволяет извлекать вредные компоненты из промышленных выбросов с помощью адсорбентов – твердых тел с ультрамикropористой структурой (активированный уголь и глинозем, силикагель, цеолиты, сланцевая зола, и др.). Например, на АЭС широко применяется метод очистки технологических газов путем сорбции радиоактивных продуктов на угольных фильтрах – адсорберах, которые позволяют надежно предотвращать загрязнение атмосферы.

Рассеивание газовых примесей в атмосфере
используют для снижения опасных
концентраций примесей до уровня
соответствующего ПДК. Рассеивание пыле-
газовых выбросов осуществляют с помощью
высоких дымовых труб. Чем выше труба, тем
больше ее рассеивающий эффект.

Следует признать, что рассеивание газовых примесей в атмосфере – это далеко не самое лучшее решение проблемы. Чем выше от поверхности земли происходит выброс загрязняющих газов, тем дальше они от своего источника распространяются.

Рассеивание вредных веществ в атмосфере – это временное, вынужденное мероприятие, которое осуществляется вследствие того, что существующие очистные устройства не обеспечивают полной очистки выбросов от вредных веществ.

Санитарно – защитная зона – это полоса, отделяющая источники промышленного загрязнения от жилых и общественных зданий для защиты населения от влияния вредных факторов производства (выбросы пыли).

Ширину санитарно-защитных зон устанавливают в зависимости от класса производства, степени вредности и количества выделенных в атмосферу веществ и принимают равной от 100 до 2000 м.

Например, для цементных заводов производительностью более 150 тыс. т. Цемент в год (1-класс производства) ширина санитарно-защитной зоны – 2000 м, а для предприятий по изготовлению камышита (V класс производства) – 100 м.

Санитарно-защитные зоны

Размеры СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96

I класса -2000 м

II класса -1000 м

III класса -500 м

IV класса -300 м

V класса -100 м

Санитарно-защитная зона должна быть благоустроена и озеленена газоустойчивыми породами деревьев и кустарников, например, акацией белой, тополем канадским, елью колючей, кленом, вязом и т.д.

Об эффективности озеленения свидетельствуют следующие данные: хвоя одного гектара елового леса улавливает 32 тонны пыли.

На расстоянии 500м от предприятия при отсутствии озеленения загрязнение воздуха SO_2 , H_2S , и NO_2 в 2 раза ниже, чем у источника загрязнения, а при наличии озеленения ниже в три-четыре раза.

Архитектурно-планировочные мероприятия включают правильное взаимное размещение источников выброса и населенных мест с учетом направления ветров, выбор под застройку промышленного предприятия ровного возвышенного места, хорошо продуваемого ветрами, сооружение автомобильных дорог в обход населенных пунктов.

ЗАЩИТА ГИДРОСФЕРЫ

С целью предотвращения поверхностных вод от загрязнения проводят следующие защитные мероприятия:

- Развитие безотходных и безводных технологий; внедрение систем оборотного водоснабжения;
- Очистка сточных вод (промышленных, коммунально - бытовых);
- Закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты;
- Очистка и обеззараживание поверхностных вод, используемых для водоснабжения и других целей.

Ввиду огромного многообразия состава сточных вод существуют различные способы их очистки:

- **механический;**
- **физико-химический;**
- **химический;**
- **биологический;**
- **комбинированный.**

При механической очистке из производственных сточных вод путем процеживания, отстаивания и фильтрования удаляется до 90% нерастворимых механических примесей различной степени дисперсности (песок, глину, окалину и др.), а из бытовых сточных вод – до 60%. Для этой цели применяют решетки, песколовки, песчаные фильтры, отстойники. Вещества, плавающие на поверхности сточных вод (нефть, смолы, масла, жиры, полимеры и др.), задерживают нефте- и маслоловушками и другого вида уловителями либо выжигают.

К основным химическим способам относят нейтрализацию и окисление. Нейтрализацию кислот и щелочей проводят специальными реагентами (известью, содой, аммиаком), окисление проводят специальными окислителями Озоном, кислородом и др. С их помощью сточные воды освобождаются от токсичных компонентов.

При физико-химической очистке используются:

-Коагуляция – введение в сточные воды коагулянтов (солей аммония, железа, меди, шламовых отходов и пр.) для образования хлопьевидных осадков, которые затем легко удаляются;

- адсорбция – способность некоторых веществ (бентонитовые глины, активированный уголь, цеолиты, силикагель, торф) поглощать загрязнение. Методом сорбции можно извлечь ценные растворимые вещества, с последующей их утилизацией.

- флотация – пропуск через сточные воды воздух. Газовые пузырьки при движении вверх захватывают ПВА, нефть, масла и др. образуя на поверхности пенообразный слой который легко удаляется.

Для очистки бытовых, нефтеперерабатывающих, целлюлозно-бумажной, пищевой промышленности используют биохимический метод.

Метод основан на способности искусственно вселяемых микроорганизмов использовать для своего развития органические и неорганические соединения, содержащиеся в сточных водах (сероводород, аммиак, нитриты, сульфаты и т.д.). Очистку ведут с помощью естественных (поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды) и искусственных методов (аэротенки, метантенки, биофильтры).

После осветления сточных вод образуется осадок, который сбрасывают в железобетонных резервуарах. Затем отправляют на иловые площадки для просушивания.

Осветленные сточные воды после обеззараживания направляются в оборотные водоснабжения, либо сбрасываются в водоем.

Очень сложна утилизация животноводческих стоков, губительно действующих на водные экосистемы.

В настоящее время наиболее экономичной признана технология, при которой вредные стоки разделяют с помощью **центрифугирования на твердую и жидкую фазу**. При этом твердая превращается в компост и ее вывозят на поля. Жидкая часть проходит через реактор и превращается в гумус. При разложении органики выделяются метан, двуокись углерода и сероводород. Энергию этого биогаза используют для производства тепла и энергию.