Уважаемый студент, выполнение указанных заданий строго обязательно!

Группа ПКД 3/1

Дата:30.09.2022г.

Дисциплина: ЕН.02 Экологические основы природопользования

Преподаватель: Сидорук Л.Б.

Практическое занятие №1

Тема: Анализ и прогнозирование экологических последствий различных видов производственной деятельности для атмосферы. Выбор методов и технологий утилизации газовых выбросов

Цель работы: формирование умения анализировать экологические последствия различных видов производственной деятельности для атмосферы; формирование умения выбирать методы и технологии утилизации газовых выбросов, пользуясь различными источниками информации.

Литература

- 1. Саенко, О. Е. Экологические основы природопользования [Текст]: учебник / О. Е. Саенко, Т. П. Трушина. Москва: КНОРУС, 2017. 214 с. (Среднее профессиональное образование).
- 2. Константинов, В. М. Экологические основы природопользования [Текст]: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе. 15-е изд., стереотип. Москва; Академия: НМЦ СПО, 2017. 240 с.
- 3. Трушина, Т. П. Экологические основы природопользования [Текст] : учебник для колледжей и средне-специальных учебных заведений / Т.П.Трушина. 5-е изд., перераб.. Ростов на Дону: Феникс, 2012.
- 4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : закон Донецкой Народной Республики № 38-IHC от 30.04.2015. Режим доступа : https://gisnpa-dnr.ru/npa/0002-38-ihc-20150430/.
- 5. О внесении изменений в Закон Донецкой Народной Республики «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс]: закон Донецкой Народной Республики № 43-IIHC от 21.06.2019г. Режим доступа:

https://dnrsovet.su/vstupil-v-silu-zakon-dnr-o-vnesenii-izmenenij-v-zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-ob-ohrane-okruzhavushhej-sredy/.

6. О безопасности и качестве пищевых продуктов [Электронный ресурс]: закон Донецкой Народной Республик № 120-ІНС от 08.04.2016 г. –

Режим доступа:

https://dnrsovet.su/zakonodatelnaya-deyatelnost/prinyatye/zakony/zakon-donetskoj-narodnoj-respubliki-o-bezopasnosti-i-kachestve-pishhevyh-produktov/.

Теоретический материал. Методические указания к выполнению практической работы

Адсорбционный метод

Адсорбционный метод является одним из самых распространенных защиты воздушного бассейна загрязнений. Основными ОТ промышленными адсорбентами являются активированные угли, сложные оксиды и импрегнированные сорбенты. Активированный уголь (АУ) нейтрален отношению к полярным и неполярным молекулам адсорбируемых соединений. Он менее селективен, чем многие другие сорбенты, и является одним из немногих, пригодных для работы во влажных газовых потоках. Активированный уголь используют, в частности, для очистки газов от дурно пахнущих веществ, рекуперации растворителей и т.д. Можно выделить следующие основные способы осуществления процессов адсорбционной очистки:

После адсорбции проводят десорбцию и извлекают уловленные компоненты для повторного использования. Таким способом улавливают различные растворители, сероуглерод в производстве искусственных волокон и ряд других примесей.

После адсорбции примеси не утилизируют, а подвергают термическому или каталитическому дожиганию. Этот способ применяют для очистки отходящих газов химико-фармацевтических и лакокрасочных предприятий, пищевой промышленности и ряда других производств.

После очистки адсорбент не регенерируют, а подвергают, например, захоронению или сжиганию вместе с прочно хемосорбированным загрязнителем. Этот способ пригоден при использовании дешевых адсорбентов.

десорбции примесей используют нагревание вакуумирование, продувку инертным газом, вытеснение примесей более легко адсорбирующимся веществом, например, водяным паром. В последнее время особое внимание уделяют десорбции примесей путем вакуумирования, при этом их часто удается легко утилизировать. Для проведения процессов адсорбции разработана разнообразная аппаратура. Наиболее распространены адсорберы с неподвижным слоем гранулированного или сотового адсорбента. Непрерывность процессов адсорбции и регенерации адсорбента обеспечивается применением аппаратов с кипящим слоем. В последние годы все более широкое применение получают волокнистые сорбционно-активные материалы. Мало гранулированных адсорбентов отличаясь OT ПО СВОИМ емкостным характеристикам, они значительно превосходят их по ряду других показателей. Наибольшее распространение получили адсорбционные методы извлечения из отходящих газов растворителей, в том числе хлорорганических.

Термокаталитические методы

Каталитические методы газоочистки отличаются универсальностью. С их помощью можно освобождать газы от оксидов серы и азота, различных органических соединений, монооксида углерода и других токсичных примесей. Каталитические методы позволяют преобразовывать вредные примеси в безвредные, менее вредные и даже полезные. Они дают возможность перерабатывать многокомпонентные газы малыми начальными концентрациями вредных примесей, добиваться высоких степеней очистки, вести процесс непрерывно, избегать образования вторичных загрязнителей. Применение каталитических методов чаще всего ограничивается трудностью поиска и изготовления пригодных для длительной эксплуатации и достаточно дешевых катализаторов. В качестве эффективных катализаторов, находящих применение на практике, служат самые различные вещества – от минералов, которые используются почти без всякой предварительной обработки, и простых массивных металлов до сложных соединений заданного состава и строения. Наибольшее распространение получили каталитические обезвреживания отходящих газов в неподвижном слое катализатора. Можно выделить два принципиально различных метода осуществления процесса газоочистки – в стационарном и в искусственно создаваемом нестационарном режимах.

1. Стационарный метод

Приемлемые для практики скорости химических реакций достигаются на большинстве дешевых промышленных катализаторах при температуре 200-600°С. После предварительной очистки от пыли (до 20 мг/м³) и различных каталитических ядов (As,Cl_2 и др.), газы обычно имеют значительно более низкую температуру. Подогрев газов до необходимых температур можно осуществлять за счет ввода горячих дымовых газов или с помощью электроподогревателя. После прохождения слоя катализатора очищенные газы выбрасываются в атмосферу, что требует значительных энергозатрат.

2. Нестационарный метод (реверс-процесс)

Реверс-процесс предусматривает периодическое изменение направлений фильтрации газовой смеси в слое катализатора с помощью специальных клапанов. Процесс протекает следующим образом. Слой катализатора предварительно нагревают до температуры, при которой каталитический процесс протекает с высокой скоростью. После этого в аппарат подают очищенный газ с низкой температурой, при которой скорость химического превращения пренебрежимо мала. От прямого контакта с твердым материалом газ нагревается, и в слое катализатора начинает с заметной скоростью идти каталитическая реакция. Слой твердого материала (катализатора), отдавая тепло газу, постепенно охлаждается до температуры, равной температуре газа на входе. Поскольку в ходе реакции выделяется тепло, температура в слое может превышать температуру начального разогрева. В реакторе формируется тепловая волна, которая перемещается в направлении фильтрации реакционной смеси, т.е. в направлении выхода из слоя.

Озонные методы

Озонные методы применяют для обезвреживания дымовых газов от $SO_2(NOx)$ и дезодорации газовых выбросов промышленных предприятий. Введение озона ускоряет реакции окисление NO до NO_2 и SO_2 до SO_3 . После образования NO_2 и SO_3 в дымовые газы вводят аммиак и выделяют смесь образовавшихся комплексных удобрений (сульфата и нитрата аммония). Время контакта газа с озоном, необходимое для очистки от SO_2 (80-90%) и NOx (70-80%) составляет 0,4-0,9 сек. Энергозатраты на очистку газов озонным методом оценивают в 4-4,5% от эквивалентной мощности энергоблока, что является, по-видимому, основной причиной, сдерживающей промышленное применение данного метода.

Биохимические методы

способности Биохимические методы очистки на основаны микроорганизмов разрушать и преобразовывать различные соединения. Разложение веществ происходит под действием ферментов, вырабатываемых микроорганизмами в среде очищаемых газов. При частом изменении состава газа микроорганизмы не успевают адаптироваться для выработки новых ферментов, и степень разрушения вредных примесей становится неполной. Поэтому биохимические системы более всего пригодны для очистки газов постоянного состава. В настоящее время биофильтры используют для очистки отходящих газов от аммиака, фенола, крезола, формальдегида, органических растворителей покрасочных И сушильных линий, сероводорода, метилмеркаптана и других сероорганических соединений.

Плазмохимические методы

Плазмохимический метод основан на пропускании через высоковольтный разряд воздушной смеси с вредными примесями. Используют, как правило, озонаторы на основе барьерных, коронных или скользящих разрядов, либо импульсные высокочастотные разряды на электрофильтрах. Проходящий низкотемпературную плазму воздух с примесями подвергается бомбардировке электронами и ионами. В результате в газовой среде образуется атомарный кислород, озон, гидроксильные группы, возбуждённые молекулы и атомы, которые и участвуют в плазмохимических реакциях с вредными примесями. Основные направления по применению данного метода идут по удалению SO2, NOх и органических соединений. Использование аммиака, при нейтрализации SO2 и NOx, дает на выходе после реактора порошкообразные удобрения (NH4)2SO4 и NH4NH3, которые фильтруются.

Плазмокаталитический метод

Это довольно новый способ очистки, который использует два известных метода — плазмохимический и каталитический. Установки, работающие на основе этого метода, состоят из двух ступеней. Первая — это плазмохимический реактор (озонатор), вторая - каталитический реактор. Газообразные загрязнители, проходя зону высоковольтного разряда в газоразрядных ячейках и взаимодействуя с продуктами электросинтеза, разрушаются и переходят в безвредные соединения, вплоть до CO_2 и H_2O . Глубина конверсии (очистки) зависит от величины удельной энергии, выделяющейся в зоне реакции. После плазмохимического реактора воздух подвергается финишной тонкой очистке в

каталитическом реакторе. Синтезируемый в газовом разряде плазмохимического реактора озон попадает на катализатор, где сразу распадается на активный атомарный и молекулярный кислород. Остатки загрязняющих веществ (активные радикалы, возбужденные атомы и молекулы), не уничтоженные в плазмохимическом реакторе, разрушаются на катализаторе благодаря глубокому окислению кислородом.

Фотокаталитический метод

В основном при этом используются катализаторы на основе TiO_2 , которые облучаются ультрафиолетом. Известны бытовые очистители воздуха японской фирмы «Daikin», использующие этот метод. Недостатком метода является засорение катализатора продуктами реакции. Для решения этой задачи используют введение в очищаемую смесь озона, однако данная технология применима для ограниченного состава органических соединений и при небольших концентрациях.

Дополнительные источники информации: учебник «Экологические основы природопользования» Константинов В. М., конспекты лекций.

Порядок выполнения работы

Задание 1

На рисунке 1 показан состав основных загрязнителей, поступающих в окружающую природную среду от животноводческой фермы. Предложите пути обезвреживания или утилизации каждого из них. Внесите ответы в таблицу 1.

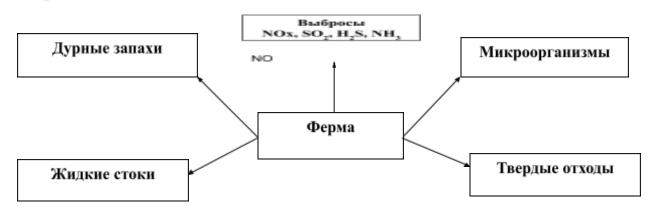


Рисунок 1 - Состав загрязнителей животноводческой фермы

Таблица 1 - Пути обезвреживания или утилизации загрязнителей

Tuotingu 1 11j in 0000p ominoum jimi jiminougim our phoinitettem				
Вид загрязнения	Экологические	Утилизация,		
	последствия	обезвреживание		

Залание 2

Перечислите основные методы очистки газообразных выбросов. Назовите преимущества и недостатки методов. Данные заполните в таблицу 2.

Таблица 2 – Анализ основных методов очистки газообразных выбросов

Основные методы очистки	Преимущества	Недостатки
-------------------------	--------------	------------

Вывод:

Контрольные вопросы

- 1. Каким образом при помощи строительства высоких труб достигается рассеяние выбросов в атмосфере?
- 2. Какие основные вещества являются загрязнителями окружающей среды в современном городе?

Выполненные задания обязательно подписать, сфотографировать и фото переслать на электронную почту <u>mikrobio 2021@mail.ua</u> или Телеграм на номер 095-1522766 30. 09.2022г. до 14.00 ч.