

обеспечить извлечение дополнительной ренты всеми участниками. В наименьшей степени в клубном благе вновь заинтересовано государство – так как оно создает предпосылки к социально-экономической (а иногда и классовой) дифференциации общества, что не позволяет государству выполнять тезис об общедоступности прав граждан.

Государство в большей степени заинтересовано в инновациях в форме общественного блага как одной из форм проводимой социально-экономической политики. В то же время наиболее консервативны к такому роду инноваций домашние хозяйства, потому что любые общественные инновации приносят революционные изменения в протекании их текущей социально-экономической деятельности (по большей части рутинной). Эти изменения вызовут необходимость реорганизации и адаптации, что негативно воспринимается большей частью населения.

Исходя из императива ориентации на максимизацию экономического эффекта, можно предположить, что в большей степени внешний мир заинтересован в инновациях в форме частного и клубного благ – с помощью импорта национальных инновационных ресурсов, а в меньшей степени (или нейтрально) к инновациям в форме общественного блага.

Таким образом, в разрезе прикладных исследований, связанных с разработкой энергоэффективных технологий и процессов, при расчете наилучшего исхода игры (согласования взаимных интересов) можно минимизировать транзакционные издержки на создание, реализацию и закрепление прав собственности за участниками инноваций.

Список использованных источников:

1. Дорнбуш Р. Макроэкономика / Р.Дорнбуш, С.Фишер. – М.: ИНФРА-М, 1997.
2. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь: Закон РБ от 10 июля 2012 г. № 425-З.
3. Олейник А.Н. Институциональная экономика: учеб. пособие / А.Н. Олейник. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 416 с.

Новосельцева А.Г.

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ГАЗООБРАЗНЫХ И ПАРООБРАЗНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Брестский государственный технический университет, кафедра водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов

Промышленные газовые выбросы могут содержать токсичные вещества: наиболее опасны оксиды серы, азота, углерода (СО), аммиак, хлористый водород, фтористый водород, хлор, пары летучих органических соединений: ацетона, бензола, толуола, ксилола, фенола, метилэтилкетона, низших спиртов, гептана, сероуглерода, эфиров, галогенуглеводородов (фтор- и хлорпроизводных), бензина. Общим для всех загрязнений данной группы является то, что при обычных атмосферных условиях (давление, температура) эти вещества находятся в газообразном состоянии в потоке очищаемого газа.

Таблица 1. Методы очистки промышленных газовых выбросов от газообразных и парообразных загрязнений

Методы очистки	тип процесса	аппараты
абсорбционные	поглощение загрязнений растворителем (водой) с образованием раствора	насадочные башни; скрубберы; барботажно-пенные аппараты и др.
хемосорбционные	химическое взаимодействие загрязнений с жидкими сорбентами (поглотителями) с образованием малолетучих или малорастворимых химических соединений	насадочные башни; скрубберы; распылительные аппараты и др.
адсорбционные	адсорбция загрязнений на поверхности твердого вещества	адсорберы
термические	окисление загрязнений кислородом воздуха при высоких температурах с образованием нетоксичных (менее токсичных) соединений	камеры сжигания и др.
каталитические	каталитическая химическая реакция загрязнений с другими загрязнителями или добавленными веществами с образованием нетоксичных (менее токсичных) соединений	каталитические и термокatalитические реакторы
биохимические	трансформация загрязнений под воздействием ферментов, вырабатываемых микроорганизмами	биофильтры; биоскрубберы

Абсорбционные методы

Они основаны на различиях в растворимости веществ в определенных растворителях. При контакте загрязненного газового потока с жидким растворителем пары определенных загрязнений поглощаются растворителем – абсорбентом с образованием раствора. Наиболее дешевым и доступным в промышленных условиях растворителем является вода. Процесс поглощения таких загрязнений растворителем (водой) проводится одним из следующих способов.

Загрязненный газовый поток:

- а) пропускается через насадочную колонну, орошаемую растворителем (водой);
- б) контактирует с каплями жидкости, распыляемой форсунками;
- в) барботируется через слой жидкости.

Чистый растворитель вводится в верхнюю часть аппаратов абсорбционной очистки, а из нижней части аппаратов отбирают отработанный раствор. Очищенный газ из верхней части аппаратов выводится в атмосферу. Полученный раствор подвергают обычно регенерации, т.е. очищают от загрязнений и снова возвращают в аппарат. Концентрат загрязняющих веществ используют в качестве ВМР – вторичного материального ресурса или отхода. Таким образом, в атмосферу загрязнения не поступают, но могут загрязнять почву в виде твердых отходов или поступать в водоемы в составе сточной воды, если не применяются в производственном процессе малоотходные или безотходные технологии.

Хемосорбционные методы

Они основаны на химическом взаимодействии газообразных или парообразных загрязнений с твердыми или жидкими поглотителями с образованием малолетучих

или малорастворимых химических соединений. Используемые в методе реакции, как правило, обратимы. Потому при определенных условиях возможно смещение равновесия в сторону обратной реакции, т.е. десорбция поглощаемого вещества, регенерация хемосорбента. Аппараты хемосорбционной очистки похожи на аппараты абсорбционной очистки. Общим недостатком этих аппаратов является образование большого количества отходов.

Адсорбционные методы

Они основаны на явлении избирательной адсорбции (поглощения и концентрирования) загрязнений на поверхности твердых тел. В адсорбционных методах очистки используются сорбенты, имеющие пористую структуру и, как следствие, большую удельную поверхность. Например, удельная поверхность единицы массы активированного угля достигает 10^6 м²/кг. Такие сорбенты применяют для очистки газов от паров органических растворителей, удаления неприятных запахов и др. Основными промышленными сорбентами являются активированный уголь, активированный глинозем, силикагель, синтетические цеолиты.

Аппараты для адсорбционной очистки газов представляют собой вертикальные, горизонтальные или кольцевые емкости, заполненные пористым адсорбентом, через слой которого пропускается поток очищаемого газа. За время контакта загрязнения задерживаются поверхностью адсорбента, а из аппарата выводится газ, который может содержать инертные примеси, не взаимодействующие с адсорбентом или незначительно им поглощаемые. Регенерацию адсорбента проводят продувкой нагретым водяным паром.

Термическая нейтрализация

Нейтрализация загрязненных газовых выбросов основана на окислении загрязнений кислородом воздуха при высоких температурах до менее токсичных соединений. Метод применим для очистки газовых выбросов, содержащих пары органических соединений, но не содержащих таких загрязнений, как галогены, сера, фосфор и их соединения. Ограничение обусловлено тем, что при горении указанных соединений образуются, как правило, продукты, превышающие по токсичности исходные загрязнения.

Процесс очистки может проводиться: прямым сжиганием загрязнений в пламени с температурой 600 – 800^oC в присутствии катализаторов или без них, окислением при температурах 250 – 450^oC. Прямое сжигание (факел) применяют для горючих газообразных отходов технологического процесса. Например, если отходящие газы содержат водород, летучие углеводороды, метан в больших концентрациях и температура их достаточна для горения, то такая газовая смесь будет гореть. В пламени проходит окисление других примесей. Термическое окисление при более низких температурах проводят в тех случаях, когда концентрация горючих примесей мала и они не обеспечивают требуемой высокой температуры газового потока, или в газовой смеси недостаточно кислорода для горения.

Каталитическое окисление проводят для того, чтобы получить менее токсичные продукты горения за счет образования определенных промежуточных соединений веществ газовой смеси с катализатором. В очищаемый газ при необходимости могут вводиться дополнительные вещества, участвующие в каталитической реакции с веществами-загрязнениями с образованием менее токсичных промежуточных продуктов. В промышленности в качестве катализаторов чаще применяются химически инертные металлы: платина, палладий. Процесс проводится в каталитических и термокаталитических реакторах.

Биохимические методы

Биохимические методы очистки газовых выбросов от загрязнений – это по существу каталитические методы, но отличающиеся тем, что катализаторы процессов превращения загрязняющих веществ в менее токсичные «поставляются» живыми микроорганизмами. Процесс может проводиться в биофильтрах и биоскрубберах. Принципиальное отличие биофильтров от аналогичного типа аппаратов других методов газоочистки заключается в том, что фильтрующим элементом является почва, торф или другой – материал, на поверхности и в объеме создаются условия для поддержания жизнедеятельности сообщества микроорганизмов. Основное отличие биоскрубберов состоит в том, что поток газа контактирует не с каплями жидкости, а с каплями суспензии активного ила. Биохимический метод пока широкого применения не находит из-за сложности обеспечения стабильной жизнедеятельности сообщества микроорганизмов.

Для очистки воздуха от туманов, кислот, щелочей, масел и других жидкостей используются туманоуловители - волокнистые фильтры, принцип действия которых основан на осаждении капель на поверхности пор с последующим их стеканием под действием гравитационных сил.

Список использованных источников:

1. Буторина М.В. и др. Инженерная экология и экологический менеджмент. – М.- «Логос», 2003
2. Челноков А.А., Ющенко Л.Ф. Основы промышленной экологии. – Минск. – «Вышэйшая школа», 2001

Шляхова Е.И.

АРМИРОВАНИЕ БЕТОНОВ БАЗАЛЬТОВЫМ ВОЛОКНОМ

Брестский государственный технический университет, кафедра технологии строительного производства

В настоящее время большая часть строительных работ ведется с применением бетонов. По своей структуре бетон имеет хорошие показатели прочности на разрыв, но недостаточно стоек к сжатию. Повысить показатели прочности и избежать образования трещин можно несколькими способами: армированием непрерывной волокнистой арматурой и модифицированием вяжущего вещества с помощью полипропиленовых, стеклянных, базальтовых и металлических волокон. Второй способ является более эффективным. Он позволяет изготавливать конструкции сложной конфигурации, повышает пластичность бетонной смеси, уменьшает общую массу конструкции, а также позволяет решить проблемы, связанные с использованием сварной проволочной арматуры в перекрытиях и позволяет сэкономить на приобретении металла.

Полипропиленовое волокно при замене сварной проволочной сетки предотвращает образование усадочных трещин в конструкции и повышает ее прочность на изгиб более чем на 2 %. При определенном дозировании волокно заменяет вторичное армирование и обеспечивает пластичность бетона, но не заменяет конструктивную стальную арматуру. Однако, полипропиленовое волокно имеет свои