

Абсорбция газовых примесей

Проверил: Степанов А.С.

Выполнила: студентка гр.

10 ООС Гусева М.В.

АБСОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ГАЗА

- — удаление с помощью жидких абсорбентов примесей H_2S , CO_2 , органических соединений серы и других соединений из природных и нефтяных газов (газовых смесей). Осуществляется в основном на газоперерабатывающих заводах для предотвращения загрязнений воздушного бассейна (в районах с промышленными и другими объектами, перерабатывающими или потребляющими газ), защиты газотранспортных систем от коррозии, выделения примесей как сырья для получения серы, меркаптанов.

- Типичная схема абсорбционной очистки газа включает непрерывную циркуляцию абсорбента между аппаратом, в котором происходит очистка газа, и регенератором, где восстанавливается поглотительная способность раствора.

Группы процессов абсорбционной очистки газа

- К первой отнесены процессы, основанные преимущественно на химическом взаимодействии кислых компонентов с абсорбентом (моно-, ди-, триэтаноламином, диизопропаноламином, дигликольамином или щелочными солями аминокислот, угольной и фосфорной кислот и др.). Установки, в которых реализуются процессы этой группы, компактны, могут эксплуатироваться в широком диапазоне нагрузок, давлений; основной недостаток — относительно низкая поглотительная способность абсорбента.

- Вторая группа — процессы, в которых участвуют физические поглотители — метилпирролидон, пропиленкарбонат, трибутилфосфат, метанол и др. Основное достоинство — повышение экономической эффективности абсорбционной очистки газа при увеличении содержания кислых компонентов в очищаемом газе.

- К третьей группе относятся процессы, где абсорбция осуществляется за счёт растворения и химических реакций. Эта группа процессов позволяет производить комплексную очистку газа.

- Четвёртая группа абсорбционной очистки газа основана на окислении поглощённого H_2S с получением элементарной серы (поглотители — натровая соль нафтахинонсульфокислоты, фталоцианин кобальта, гидроокись железа и др.). Основное достоинство абсорбционной очистки газа этим способом — тонкая очистка; недостаток — относительно низкая производительность.

- **Вещество, в котором происходит растворение абсорбируемых компонентов, называют растворителем, поглотителем или абсорбентом. Молекулы поглощаемого вещества - абсорбата удерживаются в объеме поглотителя - абсорбента, равномерно распределяясь среди его молекул вследствие растворения или химической реакции.**

- Вещество, которое содержится в газовой фазе и при абсорбции переходит в жидкую фазу, называют **абсорбтивом**. Вещество, которое содержится в газовой фазе и при абсорбции не переходит в жидкую фазу, называют **газом-носителем**. Аппараты, в которых осуществляют процесс абсорбции, называют **абсорберы**.

- Процесс, завершающийся растворением абсорбата в поглотителе, называют **физической абсорбцией** (в дальнейшем - абсорбция). При физической абсорбции происходит физическое растворение абсорбируемого компонента в растворителе.
- Процесс, сопровождающийся химической реакцией между поглощаемым компонентом и абсорбентом, называют **химической абсорбцией** (в дальнейшем - хемосорбция). При хемосорбции абсорбируемый компонент вступает в химическую реакцию с поглотителем, образуя новые химические соединения в жидкой фазе.

Схема абсорбционной установки

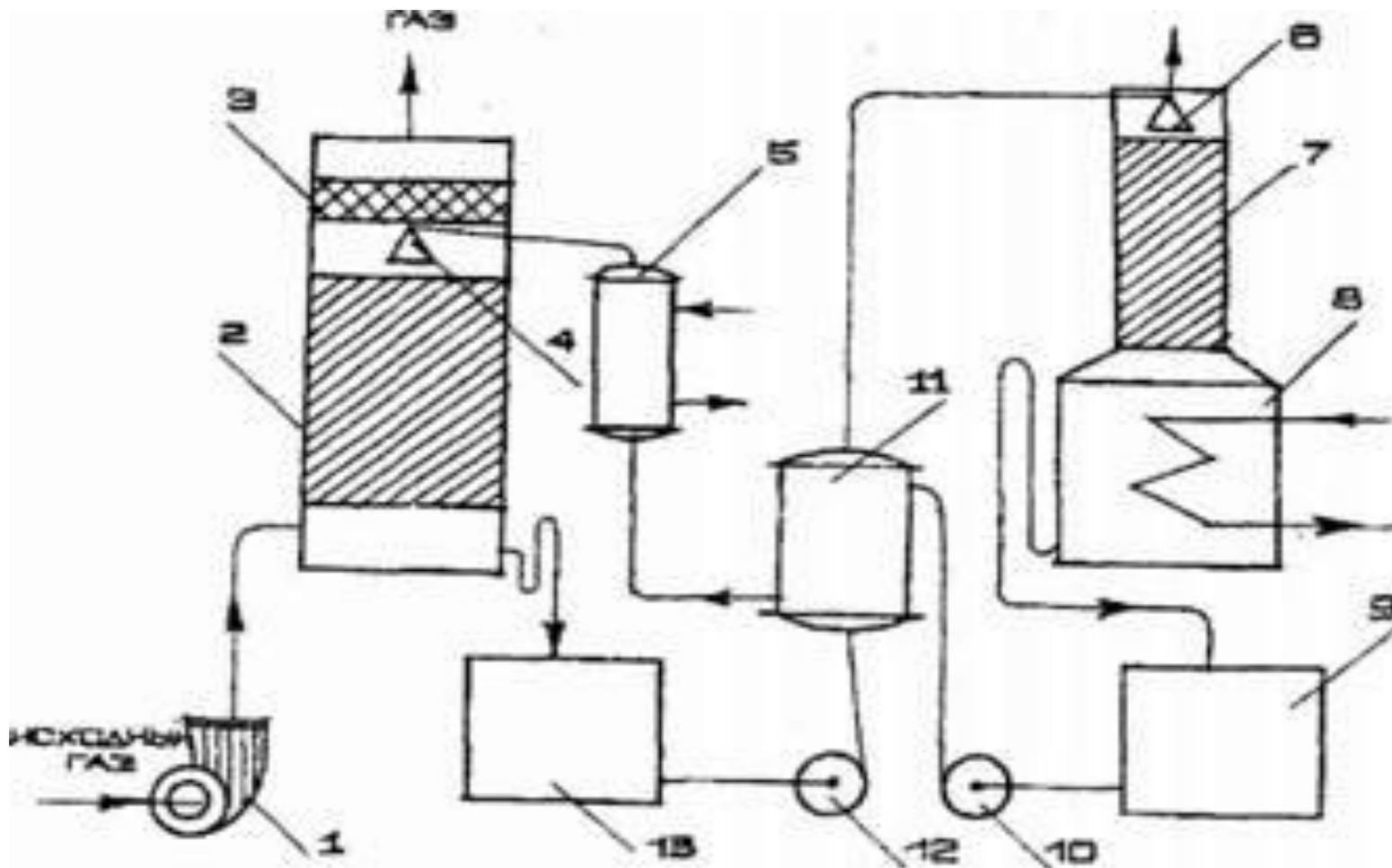


Схема абсорбционной установки:

- вентилятор (газодувка); 2 - абсорбер; 3 - брызгоотбойник; оросители; 5 - холодильник; 7 - десорбер; 8 - куб десорбера; ёмкость для абсорбента; 10,12 - насосы; 11 - теплообменник-

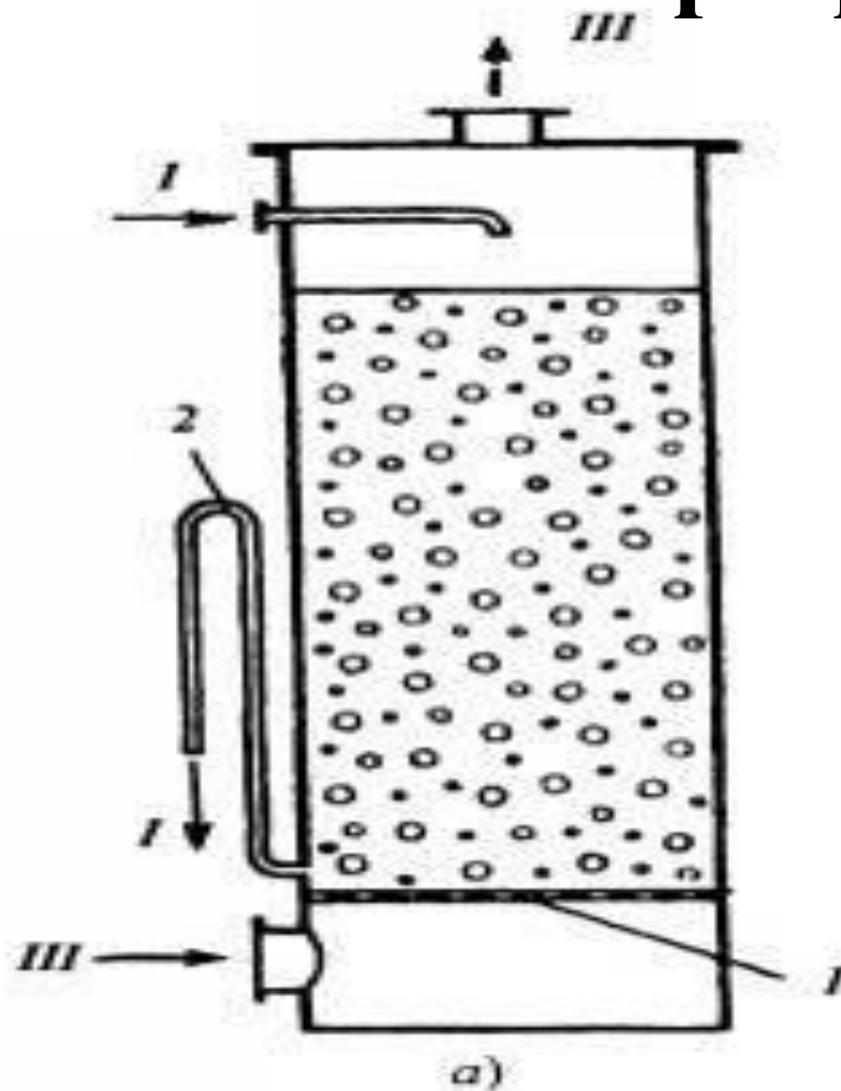
Абсорберы

- Абсорбер применяют в промышленности для получения готового продукта (производство кислот), разделения газовых смесей (получение бензола из коксового газа), улавливания вредных (H_2S , CO , влага) и ценных (рекуперация спиртов и др.) компонентов.

Насадочные и барботажные тарельчатые абсорберы

- Насадочные абсорберы представляют собой колонны, заполненные насадкой, которую укладывают в один или несколько слоев. Жидкость стекает по насадке в виде пленки, газ движется противотоком. В качестве насадок используют кольца, седла, куски кокса или кварца, бруски дерева, полиэтиленовые розетки и др. Выбор насадки определяется как ее химической и механической стойкостью, так и характеристиками насадки (удельной поверхностью f в $\text{м}^2/\text{м}^3$ и свободным объемом V_c в $\text{м}^3/\text{м}^3$). Обычно в промышленности используют колонны диаметром от 1000 до 3000 мм. Барботажные тарельчатые абсорберы также работают при противотоке газа и жидкости, которая переливается с тарелки на тарелку по сливным патрубкам. Газ распределяется между колпачками и барботирует сквозь слой жидкости на тарелке.

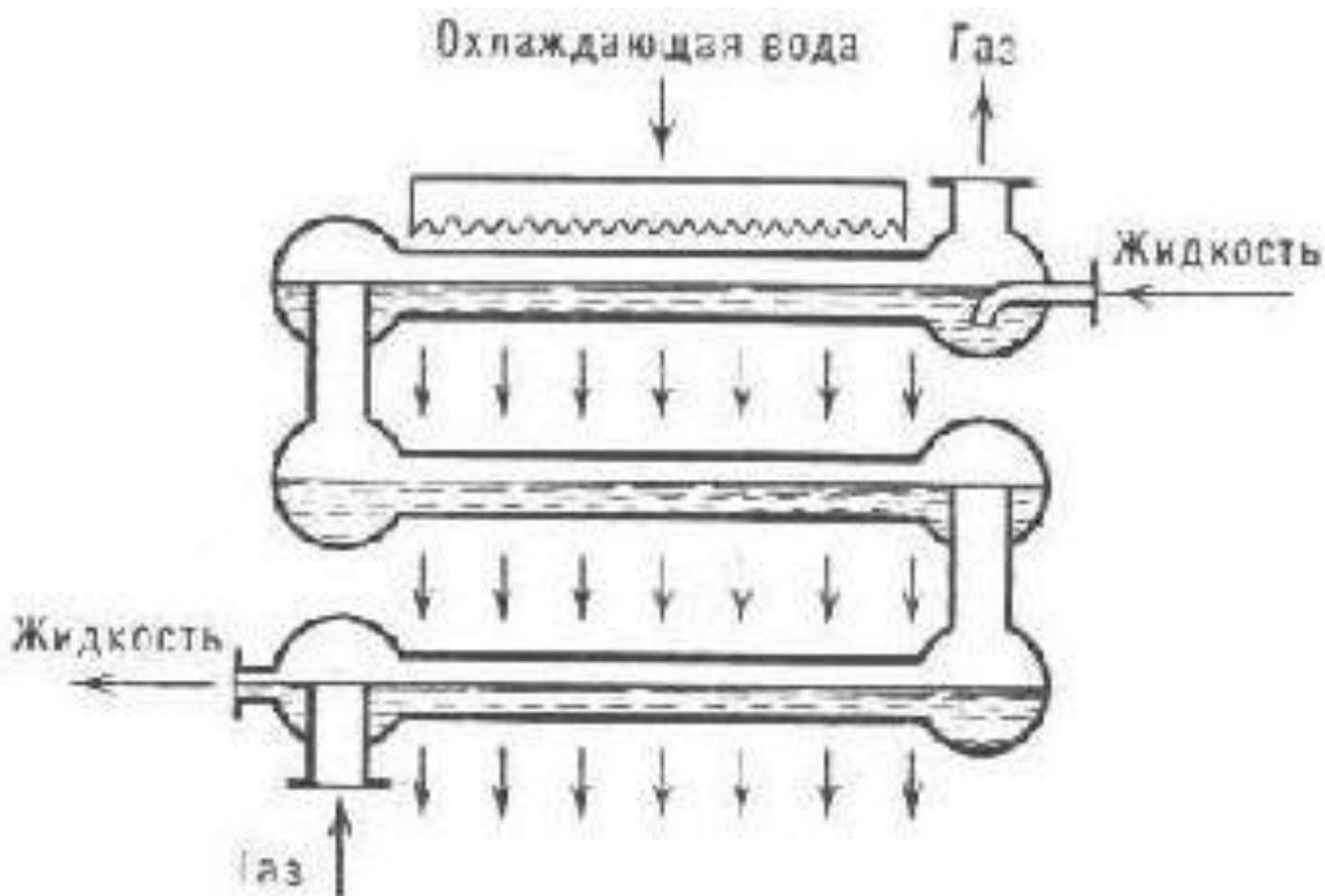
Насадочные и барботажные тарельчатые абсорберы



Пленочный абсорбер

- Пленочный абсорбер работает при прямотоке и противотоке газа и жидкости. Жидкость подается сверху, распределяется по трубам или вертикальным пластинам и стекает вниз тонкой пленкой. Пленочный абсорбер отличается малым гидравлическим сопротивлением (при нисходящей пленке) и значительной поверхностью контакта фаз. В этих абсорберах довольно удобно отводить выделяющееся тепло.

Пленочный абсорбер



Распылительные абсорберы

- В распылительных абсорберах поверхность контакта фаз образуется при распыливании жидкости в газе на мелкие капли. В этих абсорберах распыливание жидкости производится либо форсунками, либо за счет кинетической энергии движущегося потока, либо при помощи вращающихся деталей. Эти аппараты просты по устройству, отличаются малым гидравлическим сопротивлением, могут работать при загрязненных газах. Эффективность полых абсорберов невысока, особенно, при малых нагрузках по жидкости. Для повышения интенсивности процесса применяют скоростные прямоточные абсорберы.

Распылительные абсорберы

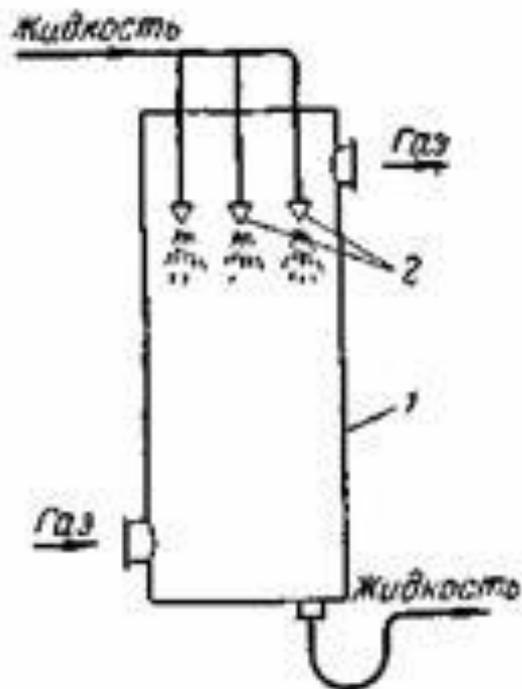


Рис. XI-28 Полый распыляющий абсорбер:

1 — колонна; 2 — форсунки.

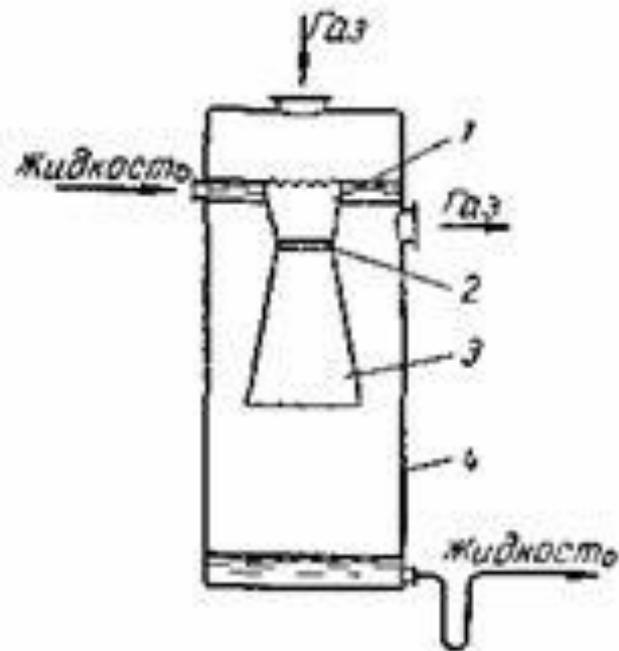


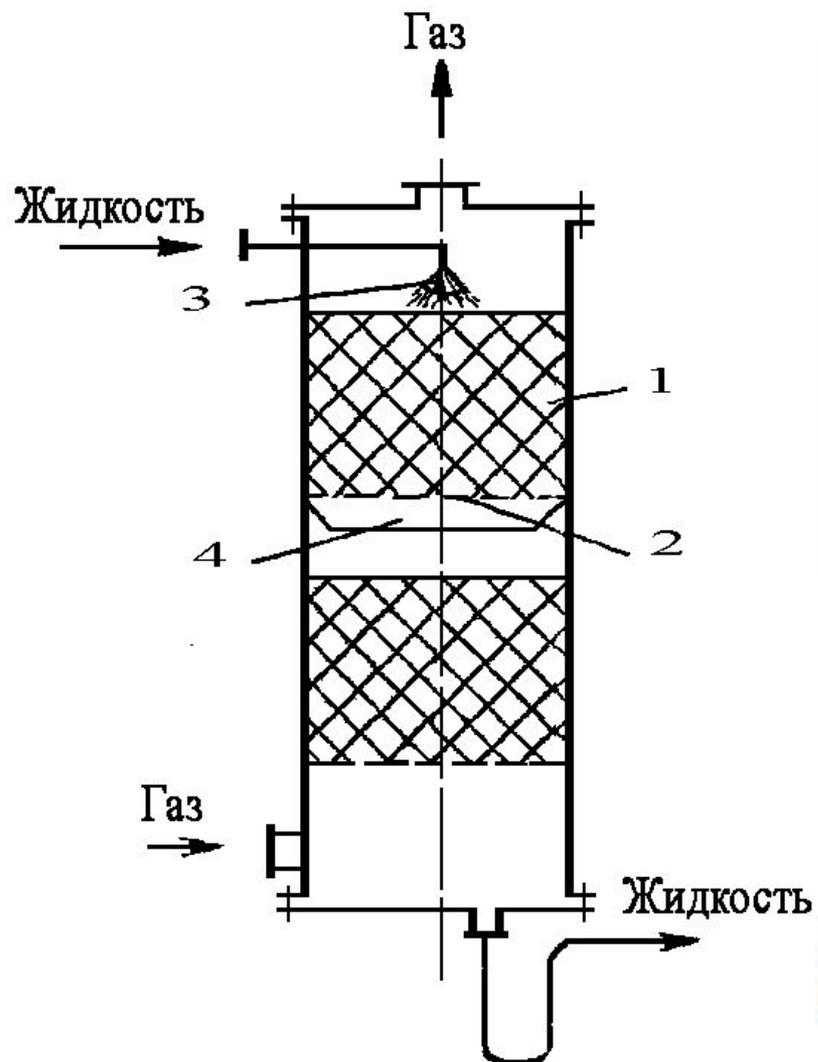
Рис. XI-29. Распыляющий абсорбер Вентури:

1 — конфузор; 2 — горловина; 3 — диффузор; 4 — сепарационная камера.

Насадочный абсорбер

- Насадочный абсорбер представляет собой колонны, загруженные насадкой из тел различной формы (кольца, кусковой материал, деревянные решетки и т.д.). Соприкосновение газа с жидкостью происходит в основном на смоченной поверхности насадки, по которой стекает орошающая жидкость. Поверхность насадки в единице объема аппарата может быть довольно большой и поэтому в сравнительно небольших объемах можно создать значительные поверхности массопередачи.

Насадочный абсорбер



Действующие абсорберы









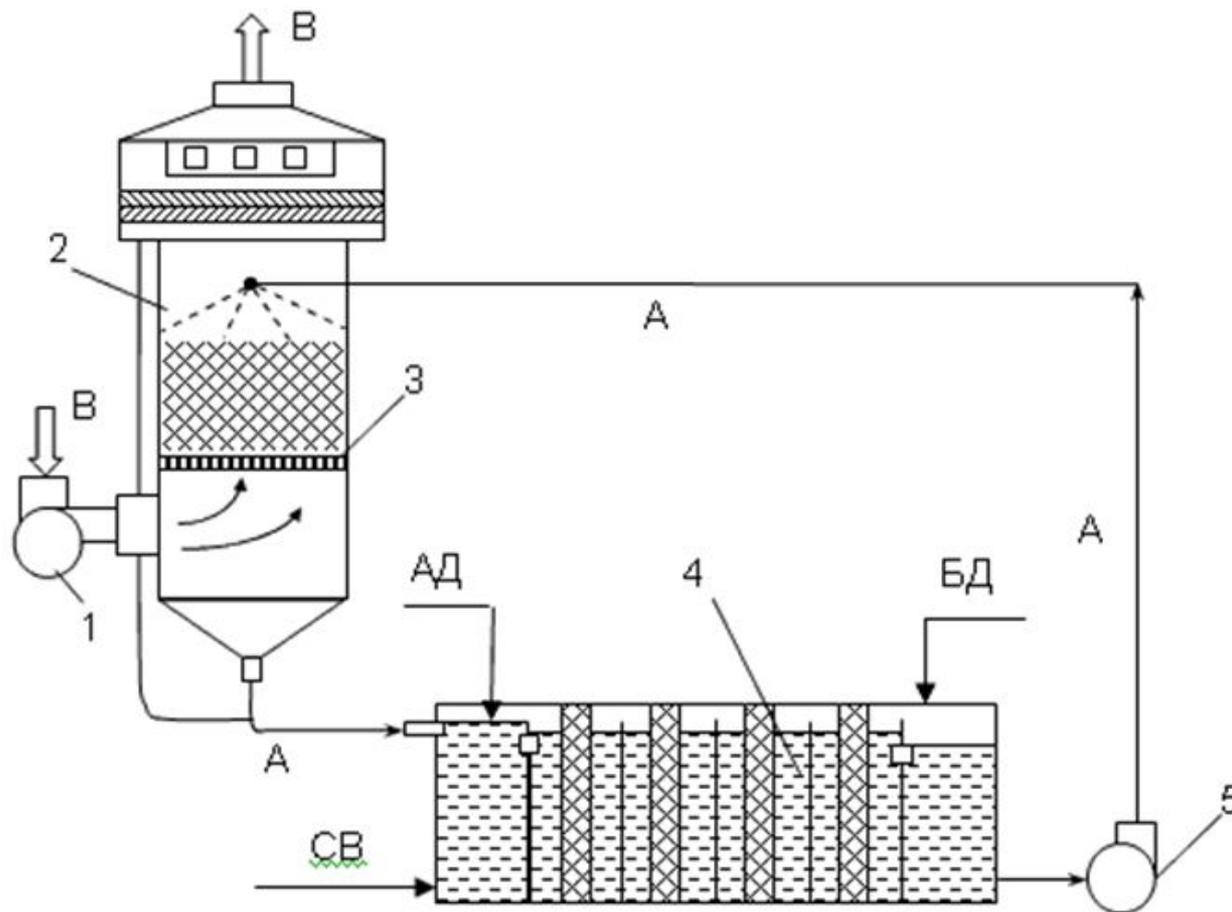
Абсорбционно-биохимическая установка очистки вентиляционного воздуха от вредных органических веществ (АБХУ)

- Область применения АБХУ
- АБХУ рекомендуется использовать при применении в различных отраслях промышленности следующих технологических процессов, сопровождающихся токсичными газовыделениями в окружающую среду:
- изготовление литейных стержней и форм;
- заливка, охлаждение и выбивка литейных форм;
- прессовка древесностружечных плит (ДСП, МДФ);
- изготовление минеральной ваты;
- окраска и сушка деталей и изделий из металла, дерева, кожи;
- сушка металлической стружки; изготовление кордной ткани.

Устройство АБХУ

- Вентиляционный воздух, удаляемый от технологического оборудования, с помощью вентилятора 1 подается в абсорбер 2, где на массообменной решетке расположен слой насадки 3. Насадка непрерывно орошается абсорбентом, подаваемым насосом 5 и находится в «кипящем» состоянии, что обеспечивает интенсивный массообмен между газовой и жидкой фазами. В качестве абсорбента применяется **техническая вода**. Регенерация абсорбента осуществляется в биореакторе 4, где с помощью специально селекционированного штамма микроорганизмов вредные органические вещества минерализуются до CO_2 и H_2O . Для обеспечения активной жизнедеятельности микроорганизмов, за счет добавления в биореактор биогенных добавок, в растворе поддерживается концентрация азота и фосфора. Очищенный абсорбент вновь подается на орошение в абсорбер. Установка имеет замкнутый цикл циркуляции абсорбента и не имеет стоков в канализацию. Очищенный вентвоздух после сепарации выбрасывается в атмосферу.

Устройство АБХУ



1 – вентилятор; 2 – абсорбер; 3 – массообменная решетка; 4 – биореактор; 5 – насос; А – абсорбент; В – вентиляционный воздух; АД – абсорбционные добавки; БД – биогенные добавки; СВ – сжатый воздух.

Рисунок 1. Технологическая схема АБХУ.





ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ АБСОРБЕР

Патент Российской Федерации

- Изобретение относится к конструкции высокопроизводительных абсорберов, используемых преимущественно в установках подготовки природного газа к транспорту, и может быть использовано также в нефте- и газоперерабатывающей промышленности для очистки технологических газов. Предложено решение задачи повышения единичной производительности абсорбера путем использования горизонтальной конструкции абсорбера, работающего в режиме с затопленной насадкой как наиболее эффективного режима массообмена в аппаратах такого типа.
- Авторы: Берго Борис Георгиевич[UA]; Пятничко Александр Иванович[UA]; Крушневич Тадеуш Казимирович[UA]

АБСОРБЕР ГАЗОВОГО ПОТОКА (патент РФ № 2474462)

- Целью настоящего изобретения является создание простого абсорбера газового потока, имеющего сосуд абсорбера, стенка которого образует цилиндр, включающий в себя поглощающий материал, при этом стенка цилиндра внизу опирается на кольцевой паз, сформированный на опорной плите, упомянутая плита имеет внутри канал, через который может проходить поток газовой смеси, упомянутая камера включает в себя отверстие, сообщающееся с увеличенным участком, созданным в опорной панели, и этот увеличенный участок соединен с плоской камерой, проходящей по существу по всей ширине нижней части сосуда, при этом упомянутая камера покрывается дисковым телом, выполненным из спеченного материала.
- Авторы: ЦАННИ Джованни (ИТ), ДЕ ГРУН Оскар Рудерик Лео (ИТ)