

**АДСОРБЕНТ**  
**Стекло керамический состав**

## Предназначение абсорбента

### Экологическая значимость и безопасность.

**Адсорбент** является неорганическим материалом. По своему химическому составу совпадает с исходным материалом – керамика, стекло. При использовании не выделяет вредных веществ.

### Химическая и биологическая стойкость адсорбента

Порошкообразный адсорбент обладает устойчивостью ко всем химическим и биологическим воздействиям. Не подвержен гниению и разложению

### Огнестойкость и морозостойкость адсорбента

Адсорбент не окисляется, не горит, не воспламеняется. Устойчив при перепадах температуры,  $-60^{\circ}\text{C}$  плавится при  $t +950^{\circ}\text{C}$ .

### Долговечность. абсорбента

Сроки эксплуатации адсорбента не ограничены, благодаря химико-биологической стойкости. Имеет степень высокой санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности

**Применение адсорбента предотвращает аиерезацию в атмосферу сернистого газа, испарения двуокиси серы, сероводородов и прочих неприятных запахов вредных веществ, не принося вреда экологии планеты. Предназначен для применения в химических, технических перерабатывающих фабрик и заводов.**

## Химико-технические характеристики адсорбента

Адсорбент не тонет воде (не зависимо от ее температуры), а также в углеводородных и других химических составах.

Адсорбент покрывает поверхность воды, образуя своеобразное «одеяло», абсорбирует вредные микрочастицы и кристаллизует их.

Нахождение адсорбента на поверхности воды, не препятствует технологическим процессам, связанным с доливом, сливом и т.д. воды в бассейне, независимо от ее температуры, не вызывает засора канализационных труб. Адсорбент всегда остаётся в исходном положении -на поверхности воды.

Время нахождения адсорбента на поверхности воды, не менее 3 месяцев, максимально, до 12 - 18 месяцев, в зависимости от загрязненности воды. На протяжении всего времени его использования сохраняет свои свойства.

На данном этапе исследования адсорбент поглощает следующие химические элементы: Водород; Углерод; Фтор; Магний; Кальций; Железо; Цинк; Йод; Свинец; Кремний; Фосфор; Сера; Титан; Хром.

## Новизна использования адсорбента

Адсорбент используется для покрытия поверхности воды в бассейнах, отстойников, водоемов не зависимо от площади, местонахождения и состава воды. Организации фильтров для воздуха и воды, стоков.

Адсорбент предотвращает выбросы в атмосферу сернистого газа, испарения двуокись серы, сероводородов и других вредных веществ, не принося вреда экологии планеты.

Исследования адсорбента подтверждаются заключениями лаборатории. При применении перерабатываемого сорбента происходит абсорбция различных радиационных частиц, в том числе тритий, цезий, стронций и других химических элементов в воде, и с поверхностей.

Предназначен для применения на химических, технических комбинатах и других вредных производствах, где требуется очистка стоков, воздуха, дымовых выбросов или водоподготовка.

Адсорбент апробирован на очистных бассейнах кожевенного завода. За сутки использования адсорбента концентрация содержания вредных выбросов снизилась на 87%.

# Технология применения адсорбента

Адсорбент вводится вводу с помощью специального оборудования, сотрудниками.

Адсорбент над водой или другой жидкостью, образует покрытие, в виде «одеяла», поглощая из нее химические элементы и кристаллизуя их.

По истечении от 3-х до 12 месяцев, в зависимости от показаний лабораторных исследований, специалистами организации, производится полная или частичная замена адсорбента.

В период нахождения адсорбента на поверхности воды допускается слив, долив воды в бассейн, при соблюдении рекомендаций разработчика. При сливе воды, ниже допустимого уровня и попадания порошка в канализационную системы, не возникает затора канализационных труб.

Препарат абсолютно безвреден, как для человека, так и для окружающей среды.

Расход адсорбента на 1м<sup>2</sup> площади поверхности воды составляет – до 2 кг. \*

Гарантийный срок использования не менее трех месяцев, с последующей частичной или полной заменой адсорбента, в зависимости от загрязнения.

# Образцы адсорбента



Адсорбент

Адсорбент над поверхностью воды



Результат применения адсорбента в загрязненной воде, с примесями химических элементов (йод, кальций, калий, хлор, свинец, цинк, железо и пр.). Все вредные вещества, присутствующие в воде, стоках, кристаллизуются на поверхности адсорбента, и не испаряются.

## Промышленные предприятия, где может применяться адсорбент для снижения вредных выбросов в окружающую среду.



На сегодняшний день, все более актуальной становится проблема защиты окружающей среды. Во всем мире в атмосферный воздух и воду выбрасывается, большое количество примесей и техногенных отходов.

С помощью адсорбента возможно существенное снижение вредных компонентов загрязнений, накапливаемых в воде и атмосфере в результате:

эмиссии в атмосферу запахов канализационных сточных вод, токсичных отходов фабрик и заводов, разлив нефтепродуктов;

при переработке и горении органических веществ (каменного и бурого угля, нефти, нефтепродуктов);

при производстве и использовании серной кислоты, плавке серосодержащих руд, выбрасываемых тепловыми электростанциями, предприятиями черной и цветной металлургии, коксохимическими и цементными заводами по производству синтетических волокон, аммиака и целлюлозы. И многого другого.

# УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

## ЗАДАЧА НАШЕЙ КОМПАНИИ

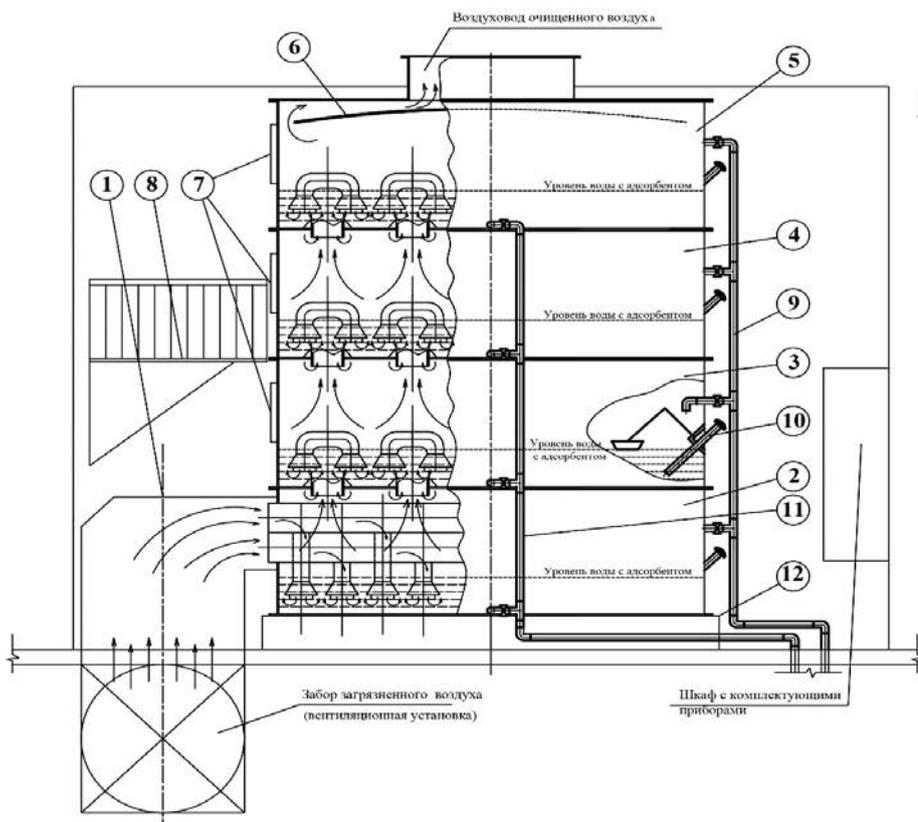
- Модернизация экологического оборудования для улучшения в ситуации снижении выбросов в атмосферу.
- Впечатляющий рост в модернизации и расширение производственных мощностей обусловлено высокими уровнями энергопотребления, что ведет к значительному загрязнению воздуха.
- Вещества, загрязняющие воздух, усиливают рост связанных с этим заболеваний и различных болезней в стране.
- Особое внимание отметил и Президент по снижению выбросов в атмосферу, в том числе приняты меры путем модернизации экологического оборудования с 2021 года.

**Давайте вместе улучшать экологическую ситуацию и уровень качества воздуха, для безопасности здоровья человека и окружающей среды.**

### 1. ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ: *(схема прилагается)*

- Модульная система, представляет собой, не менее трех этапов очистки, через которые последовательно проходят пары агрессивных химических соединений с применением системы многократного использования абсорбента - **Метод бесконечного стационарного реверс-процесса**.
  - ⚠ **1 этап** – Предварительное охлаждение и смешивания с водой поступающего парогазообразного воздуха с различными химическими примесями, проходя через вихревые дефлекторы. Перемешанная сажа с водой остаётся в первой секции и удаляется через отвод от перелива в отстойники. Отстоящая вода вновь проходит через фильтр с адсорбентом и вновь поступает в модульную систему. Сажа и прочие компоненты которые остаются в отстойнике, утилизируются. (На данный момент ведутся исследования для дальнейшего использования концентрации сажи с прочими соединениями).  
Воздушный с химическими элементами, которые не имеют свойство смешивания с водой, поднимаются вместе с воздушным потоком на второй этап очистки.
  - ⚠ **2 этап** – На выходе после предварительной очистки и охлаждения, поток воздуха содержащий газообразные частицы, вновь поступает на очистку через вихревые дефлекторы. Для протекания химической реакции в пленке и увеличения эффективности адсорбции и абсорбции, можно применять и добавки химических реагентов в адсорбционный, стеклокерамический состав.
  - ⚠ **3 этап** – Миллимикронные газообразные частицы воздуха, подвергаются финишной тонкой очистке также через стеклокерамический адсорбционный состав.
  - ⚠ **4 этап** – Для восстановления воздуха (O<sub>2</sub>) на 99,9% проходит биологическую фильтрацию через адсорбционный и абсорбционный состав.
- Вся жидкость, использованная в модульной системе очищается адсорбентом и вновь используется. Все примеси, извлеченные из жидкости и адсорбента используются по назначению.

- Использованный для очистки адсорбент может быть повторно переработан, восстановлен и повторно использован как для очистки воды в водоемах, также и для очистки воздуха от химических газообразных соединений в модульных установках.



#### Установка для очистки воздуха

1. Диффузор - преобразователь от вентилятора
2. Система 1 уровня с вихревыми преобразователями
3. Система 2 уровня с вихревыми преобразователями
4. Система 3 уровня с вихревыми преобразователями
5. Система 4 уровня с вихревыми преобразователями
6. Отбойник конденсата
7. Люки для обслуживания и промывки на каждом уровне
8. Площадка для обслуживания установки
9. Ввод воды в каждую секцию и отвод от перелива через поплавковые клапаны
10. Клапан для загрузки адсорбента
11. Сливная система в КНС
12. Основание под установку

#### Комплектующие изделия

1. Шнековый аппарат для загрузки адсорбента
2. Промывочный аппарат

### 1.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Модульная система	Параметры
Производительность по воздуху -	От 600 м <sup>3</sup> /ч. и более
Максимальная концентрация воздуха на входе в установку -	От 2 МПа до 18МПа
Можно использовать и техническую воду: уровень воды не более -	250мм.
Рабочая температура на входе в установку -	От +1 <sup>0</sup> С до +780 <sup>0</sup> С
Температура окружающей среды -	От -0 <sup>0</sup> С до -65 <sup>0</sup> С
Количество фильтровальных секций -	В зависимости от вредных выбросов, но не менее 3 секций.
Тип фильтровального элемента -	Порошкообразный стеклокерамический состав, адсорбент
Расход адсорбента на – 1/м <sup>2</sup> -	От 5кг. до 10кг/1м <sup>2</sup>
Замена фильтрующего элемента адсорбента -	От 3месяцев до 18 месяцев (в зависимости от вредных выбросов)
Поставка адсорбента в мешках -	По 25кг. и в Биг-Бег по 1000кг.
При замене адсорбента, полная или временная остановка системы -	Не обязательно
Эффективность очистки парогазообразного воздуха -	99,9%
Применяется метод бесконечного стационарного реверс-процесса, с использованием адсорбента -	Использованный адсорбент подлежит 100% регенера-ции
Предусмотрено последовательное подключение -	К существующем установкам

Комплектация установки -	Модульная, полностью сборно-разборная конструкция, облегчающая процесс транспортировки, сборки, ремонт и модернизацию
Исполнение из материалов, включая и все внутренние части деталей -	Черного металла, нержавеющей стали, полимерных материалов: ПП; ПЭНД и так далее.
Применяется электронная система мониторинга -	До и после очистки
Электронные, автоматические системы управления -	Не применяются

## 1.2. Параметры расчетов для изготовления установки:

- Указать марку ТУ вентилятора и его производительность м<sup>3</sup>/ч -
- Указать температуру газов на выходе из вентилятора для входа в модульную систему
- Указать номинальное давление, МПа (кгс/см<sup>2</sup>) на выходе уже существующей систем очистки газов
- Указать состав газовой среды для очистки от - пример: (Углеводороды- $C_xH_y + O_3 \rightarrow CO_2 + H_2O$ ; Аммиак: азотная кислота- $NH_3 + O_3 = 3H_2O + HNO_3$ ; Нитрат аммония- $6NH_3 + 4O_3 = 3H_2O + 3NH_4NO_3$ ; Сероводород: серная кислота:  $3H_2S + 4O_3 = 3H_2SO_4$ ; сернистая кислота  $H_2S + O_3 = H_2SO_3$ ; Меркаптаны:  $R-SH + O_3 = R-SO_3H$  /  $3R-SH + 4O_3 = R-SO_3H$  и так далее, до входа в модульную систему очистки выбросов , мг/м<sup>3</sup> -
- Указать допустимую норму по СНИПУ на выходе из модульной системы очистки выбросов мг/м<sup>3</sup> -

## 1.3. Краткое описание адсорбционного и абсорбционного метода очистки газов.

- Адсорбент предназначен для очистки воздуха в модульных установках от промышленных и техногенных выбросов в атмосферу. Предотвращает испарения парниковых газов из воды в водоемах (озера, реки, моря, бассейны, отстойники). На поверхности воды, образует покрытие в виде «одеяла». Поглощает и кристаллизует отходящие газы и все химические соединения в том числе и тяжелые металлы (кадмий, свинец, хром, никель, мышьяк, марганец, кобальт и т.д.) а также и более сложные токсические соединения:
  - - Азота оксид (NO),
  - - Диоксид азот (NO<sub>2</sub>),
  - - Азотная кислота (NH<sub>3</sub>),
  - - Аммиак (NH<sub>3</sub>),
  - - Диоксид серы (SO<sub>2</sub>),
  - - Углерод оксид (CO),
  - - Углекислый газ (CO<sub>2</sub>)
  - - Сероводород (H<sub>2</sub>S),
  - - Хлористый водород (HCl),
  - - Меркаптан и меркаптанные соединения ( $R-SH + O_3 = R-SO_3H$ ),
  - - Углеводородные соединения ( $C_xH_y/C_nH_{2n-2}$ ),
  - - Фтороводородные соединения (HF),
  - - Диоксины и диоксиноподобные соединения (ПХДД, ПХДФ, ТХДД) и так далее.
- Важно понимать, что производства крупного города одной страны будет существенно отличаться от производства крупного города другой страны.
- В настоящее время разработано и опробовано в промышленности метод очистки от парниковых газов (дурно пахнущих) - токсические загрязняющие газы.

- Основное применение адсорбционного и абсорбционного метода очистки газов относятся модульные установки с применением Адсорбента:

Адсорбционный метод	Абсорбционный метод
<p>Это вид сорбентов, который поглощает вещества только своей поверхностью.</p> <p>В медицине используются такие адсорбенты как: активированный уголь, силикагель, лигнин и др.</p> <p>Следует учитывать, что, хотя данные вещества все относятся к группе адсорбентов, они имеют разные характеристики, такие как пористость, структуру пор, характер адсорбирующей поверхности, поэтому все они по-разному воздействуют.</p>	<p>Данные вещества являются природными или искусственными телами с развитой поверхностью, создаваемой капиллярами или кристаллической решёткой, которая хорошо поглощает вещества из газов и жидкостей. Если поглощение вещества происходит во всем объеме поглотителя, то этот вид сорбента называют абсорбентом. Абсорбционные свойства зависят от химического состава и физического состояния поверхности, от характера пористости и удельной поверхности.</p>
Содержит множество пор	Поверхность состоит из капилляров или кристаллической решетки
Действует быстро	Действует медленнее
Адсорбенты обладают значительной пористостью и большой поглощающей поверхностью.	Они поглощают токсины всем объемом, которые поглощают вредные вещества только поверхностным слоем. Используются чаще в промышленности

Для эффективного применения адсорбционного и абсорбционного метода, удаляемый компонент должен попасть в водную среду и частично - химически взаимодействовать с водой, как, например, при очистке газов от HCl, HF, NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>.

Добавки химических реагентов во многих случаях увеличивают эффективность абсорбции благодаря протеканию химических реакций в пленке.

Для абсорбции газов с меньшей растворимостью (SO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S) используется щелочной раствор на основе NaOH.

Способ создания поверхности соприкосновения фаз используется следующий метод - Барботажный:

В барботажном методе с адсорбентом в контакте с водой, увеличивает скорость и качество очистки выбросов в атмосферу, благодаря распределению потоков газа в жидкость в виде пузырьков.

Барботаж осуществляют путем пропускания газа через частично заполненный жидкостью и адсорбентом в модульную установку.

Адсорбент, обладает более высокой селективностью по отношению к полярным молекулам в силу собственного неоднородного распределения электрического потенциала.

Для проведения процесса Адсорбции и Абсорбции, разработана система с подвижным слоем гранулированного адсорбента.

Непрерывность метода Адсорбции и Абсорбции и регенерации адсорбента, обеспечивает применение метод Барботажа в модульной системе.

Двойной метод Адсорбционный и Абсорбционный, являются одним из самых эффективных способов очистки газов в промышленности.

При концентрациях примесей в газах более 2-5 мг/м<sup>3</sup>, очистка оказывается даже рентабельной для обезвреживания дымовых газов от SO<sub>2</sub>(NO<sub>x</sub>) и дезодорации газовых выбросов промышленных предприятий.

Время контакта газа с адсорбентом и абсорбентом, необходимое для очистки от SO<sub>2</sub> (90-99,9%) и NO (90-99,9%) составляет 0,3 – 0,7 сек.

Энергозатраты на очистку газов двойным методом Адсорбционно-Абсорбционным, оцениваются в 0%, так как не используется электронная или же автоматическое оборудование.

Что является еще одной причиной, для применения технологии –

### **МЕТОД БЕСКОНЕЧНОГО СТАЦИОНАРНОГО РЕВЕРС-ПРОЦЕССА**