

**ООО «Химокс»**

***Новый метод  
очистки  
сточных вод***

***г. Казань 2020г.***

**ООО «Химокс» организовано в 2009 году и в содружестве с ООО «НПЦ «НОМАК» проводит комплекс научно-исследовательских разработок в области сорбционных и каталитических систем, методов очистки сред от примесей, а также другие работы. Научный потенциал более 15 патентов.**

**ООО «ХИМОКС» имеет опыт реализации проектов по ряду государственных программ и осуществляет поставки химреагентов для нефтедобывающих компаний. Организовано промышленное производство различных разновидностей производных кремния – наноразмерных полисиликатов натрия и калия, коллоидных алюмосиликатов, различных разновидностей осажденного кремнезема, включая гидрофобные разновидности с размером частиц 8-30 нм, а также огнезащитных покрытий и красок общестроительного назначения.**

**Ранее нашей компанией разработана технология очистки попутного нефтяного газа от сероводорода и сернистых соединений с использованием коллоидного алюмосиликата, изготовлен и испытан головной образец установки «Сурок 01-100» попутного нефтяного газа от производительностью до 100 м<sup>3</sup>/час по газу на площадке ПАО «Татнефть».**

# Установка «Сурок 01-100»

Сероочистная Установка Роторно-Кавитационного действия обеспечивает превращение сернистых соединений попутного нефтяного газа в присутствии коллоидного алюмосиликата в нетоксичные соединения ( $S$ ,  $Na_2S_n$ ,  $Na_2SO_4$  и т.д.), установлена на ДНС-8 НГДУ «Ямашнефть» ОАО «Татнефть».

Результаты анализа состава очищенного ПНГ, проведенные независимой аккредитованной лабораторией, подтвердили, что происходит полное удаление сероводорода с концентрации  $43,04 \text{ г/м}^3$  сероводорода в исходном газе.



Внешний вид установки «Сурок 01-100» в контейнерном исполнении

Разработанная и промышленно-опробованная технология очистки ПНГ от  $CS$  является прототипом проточной технологии очистки сточных вод

# **Методы очистки сточных вод**

Процесс очистки сточных вод включает 4 основных этапа: механический; биологический; физико-химический; дезинфекция сточных вод.

Существует множество различных способов первичной обработки стоков, с различной эффективностью. Первая стадия обработки сточных вод - механическая первичная очистки сточных вод. Цель первичной обработки сточных вод – прежде всего механическая очистка, а также значительное снижение количества загрязнений. Данный этап является неоднозначным. Используемые в нем методы могут сильно отличаться по принципу очистки сточных вод.

Следующими стадиями производят обработку: реагентно-первичная обработка с низким дозированием химикатов; первичная обработка взвешенных веществ; биологическая очистка сточных вод.



## Отстойные бассейны очистных сооружений

Вторая стадия является основной стадией очистки стоков, на которой происходит извлечение большинства загрязняющих веществ. При обработке на данном этапе наряду с физико-химическими методами нередко применяют процессы биологической деградации отходов. Общепринятые способы очистки отстойного открытого типа характеризуются длительностью технологического процесса. При их эксплуатации встает проблема устранения запахов.

Применяемых при вторичной обработке методов, как правило, бывает достаточно для очистки стоков. Тем не менее очистка сточных вод до жестких требований ПДК иногда достигается лишь после стадии глубокой очистки воды. На данном этапе применяются более эффективные физико-химические методы очистки и обессоливания воды такие, как технологии ионного обмена, нанофильтрация и обратный осмос.

Завершающим этапом очистки сточных вод является окончательное обеззараживание – дезинфекция: ультрафиолетовое облучение, хлорирование различными реагентами, озонирование.

Методы компактного исполнения очистки сточных вод промышленного назначения не получили широкого распространения (термическая утилизация, радиационная очистка воды, магнитная обработка и биологическая очистка).

# ***Инновационная составляющая проекта***

- Разработан новый технологический процесс очистки сточной воды, осуществляемый путем проведения сонохимических реакций, обеспечиваемых кавитационным эффектом в гетерогенной системе - твердое тело (катализатор) - вода. Данный процесс заложен в основу работы роторно- кавитационной установки.
- Параметры процесса - температура от нескольких сот до  $1500^{\circ}\text{C}$ , давление до 400 атм, ионизация 100 мкВ, время протекания реакций миллисекунды.
- Процесс осуществляется с использованием в качестве катализатора наноалюмосиликата размером частиц не более 100 нанометров. Также следует отметить, что для Al-модифицированных сорбентов величина максимальной адсорбционной ёмкости возрастает пропорционально увеличению удельной площади поверхности сорбентов.

**Данный способ очистки предлагается к использованию для промышленных и бытовых нужд.**

**Предлагаемая технология позволит расширить ассортимент эффективных, доступных и дешевых реагентов для процессов очистки сточных вод.**

**Конкурентным преимуществом предлагаемого метода очистки сточной воды является высокая скорость прохождения процесса и компактность технологии в аппаратном оформлении.**

**Процесс протекает в кавитационном режиме, который обеспечивает максимальную динамическую обменную емкость коллоидного алюмосиликата с использованием минимального количества сорбента.**

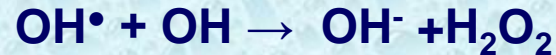


# По основным техническим решениям получены патенты РФ на изобретение: «Устройство для проведения гетерогенных химических реакций»; «Коллоидный алюмосиликат»



# Принцип процесса очистки сточной воды

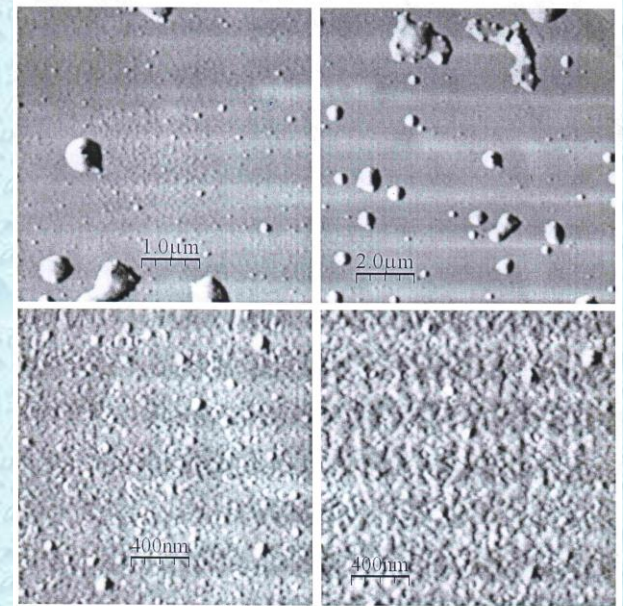
Очистка сточной воды от примесей происходит в среде водного раствора коллоидного алюмосиликата. При этом происходит механолиз воды, с образованием активного кислорода и протекают реакции:



При кавитационном воздействии на поверхности коллоидного алюмосиликата, образуются адсорбционные центры на которых происходит сорбция ионных ассоциатов минеральных солей и органических соединений, содержащихся в загрязненной воде.

# Реагент «Силином-S»

В данном технологическом процессе очистки воды от неорганических солей используется синтетический неорганический ионит - химическое соединение, представляющее собой коллоидный алюмосиликат формулы:  $M_2O \cdot (0,1-1,2)Al_2O_3 \cdot (4-12)SiO_2$ , где М - представляет собой катион щелочного металла или аммония; алюмосиликат находится в форме сферических частиц с удельной поверхностью 300-450 м<sup>2</sup>/г, поверхность частиц которого содержит алюмосиликатные анионные центры в количестве от 1,2 до 2,5 ионов алюминия Al<sup>3+</sup> на 10 нм<sup>2</sup> поверхности.



АСМ изображения поверхности образца  
Размеры частиц в исследованных областях: 60-610 нм.

Атомно-силовые-микроскопические снимки образца Силином S

**Использование данного метода позволит разработать установку очистки сточных вод производительностью 10 м<sup>3</sup> по очищаемой воде в час. Установка может быть спроектирована в контейнерном исполнении. Расход электроэнергии на очистку воды – до 15 кВт\*ч, расход реагента 0,4-0,5 кг/час.**

**Технология позволяет производить очистку сточных и промышленных вод от органических и неорганических примесей, а так же дезинфицировать очищенную воду. Эта возможность чрезвычайно актуальна для городов, использующих метод вторичного использования канализационных стоков при возврате выделенной из них воды в систему водоснабжения, т.к. является более эффективной.**

# **Спасибо за внимание!**

**ООО «Химокс»**

**420039, РТ, г. Казань, ул. Профессора Мухамедьярова, 31**

**тел./факс: +7 (843)295-19-54**

**[chimoks@rambler.ru](mailto:chimoks@rambler.ru)**