




# Решения в области ОЧИСТКИ

Технологии, разработанные для удаления сероводорода ( $H_2S$ ), ртути (Hg) и других примесей из газов и жидкостей



## Решения в области очистки: Набор признанных технологий для очистки газов и жидкостей от примесей

В ходе выполнения технологических операций при добыче, переработке, транспортировке и хранении газа, а также при эксплуатации природоохранных и водоочистных сооружений, происходит образование в недопустимых концентрациях сероводорода, ртути и других примесей, которые должны быть удалены из производственных процессов. Компания M-I SWACO разработала набор безопасных решений для эффективного удаления вышеуказанных примесей. Наши технологии SULFATREAT<sup>+</sup> занимают лидирующие позиции на мировом рынке поглотителей сероводорода.

Компания M-I SWACO является разработчиком и поставщиком мирового уровня в области технологических решений для очистки. Наши технологии SULFATREAT и SELECT<sup>+</sup> включают лучшие в отрасли поглотители и системы очистки, адаптированные под конкретные условия потребителя и позволяют обрабатывать большие объемы загрязненного газа. Поглотители со специально подобранным составом позволяют селективно удалять примеси как из сухих, так и из водонасыщенных газовых потоков. Мобильные установки дают возможность в ускоренном режиме обеспечить процесс очистки при проведении технологических операций небольшого объема, а также реализовать очистку при выполнении работ на удаленных объектах.

# Защита вашего производства с помощью индивидуально подобранных решений по очистке

## Особенности

- Системы очистки, разработанные под условия конкретного заказчика
- Большой выбор адсорбентов, способных обеспечить оптимальный результат
- Различные варианты конструктивного исполнения: одностадийный или двухстадийный способы очистки
- Мобильные установки для удаления примесей
- Комплексные решения для одновременного удаления различных примесей
- Сервис по тех. поддержке: высококвалифицированный, опытный, прошедший обучение персонал

## Преимущества

- Экономически эффективная очистка больших объемов газа
- Прореагировавшие продукты очистки стабильны и не представляют трудностей при обращении
- Отработанные методы утилизации и переработки
- Минимальные риски для окружающей среды
- Возможность адаптации к изменениям параметров технологических процессов
- Возможность проведения монтажа и обеспечения процесса очистки на любом объекте
- Экономичность капитальных вложений
- Простая, надежная и прогнозируемая эксплуатация, требующая минимального участия обслуживающего персонала

Подразделение Решения для очистки компании M-I SWACO является признанным в отрасли разработчиком и поставщиком специализированных решений для удаления сероводорода ( $H_2S$ ), ртути (Hg) и других примесей из газов и жидкостей для компаний - операторов, работающих на таких мировых энергетических рынках, как энергетика, охрана окружающей среды и водоподготовка. Практически ежедневно где-то в мире осуществляется монтаж очередной системы очистки компании M-I SWACO.

SULFATREAT и SELECT – это специально разработанные продукты на основе оксидов металлов, которые используются в технологии стационарного слоя для обработки потоков сухого и водонасыщенного газов, а также легкого жидкого углеводородного сырья. Продукты безопасны как в исходном виде, так и в виде подготовленного к утилизации отработанного материала. Методы утилизации отходов, а также извлечения ценных металлов хорошо отработаны.

Т.к. действие линейки продуктов SULFATREAT основано на химической природе оксида железа, для эффективного удаления сероводорода необходимо, чтобы газовый поток был водонасыщенным. Продукты линейки SELECT, основой которых являются смешанные оксиды металлов, позволяют использовать их для обработки как сухих, так и водонасыщенных газовых потоков. Продукты линии SELECT кроме того удаляют ртуть и другие микропримеси, такие как серооксид углерода и меркаптаны. Выбор продукта для осуществления очистки зависит от условий технологического процесса, а также эксплуатационных параметров, заданных заказчиком.

Одной из основных особенностей технологии стационарного слоя является то, что расход адсорбента зависит только от количества загрязняющих примесей, проходящих через слой адсорбента. Эта особенность позволяет экономично подогнать параметры очистки к изменениям в системе подачи газа, а также к нормативным характеристикам выходящего потока, независимо от общего объема потока или наличия других распространенных компонентов в потоке. Варианты конструктивного исполнения включают одностадийную систему, требующую минимальных капитальных затрат, где используется один аппарат, двухстадийную систему, позволяющую более эффективно использовать адсорбент и использующую один основной аппарат и один дополнительный - для «тонкой» очистки, а также мобильную систему.

Обслуживание заказчика является для нас высшим приоритетом. Поставка заказчику реагентов, систем очистки, а также специализированного оборудования сопровождается всесторонней технической и инженерной поддержкой, а также предоставлением квалифицированного полевого персонала, готового оперативно, эффективно и безопасно оказать услуги на объекте выполнения работ.





# Гибкость технических решений по очистке

Продукты серий SULFATREAT и SELECT используются в процессах, осуществляемых по технологии стационарного слоя.

Газ или пар проходит через слой адсорбента по схеме

нисходящего потока.

Загрязняющие

примеси

вступают в

химическую

реакцию с

адсорбентом,

образуя при

этом стабильный

побочный продукт.

Гибкость процесса

очистки позволяет

адаптировать технологию

к изменениям режимов

работы или ужесточению

нормативных

требований, зачастую

без приобретения

дополнительного

оборудования или затрат на

переоборудование системы.

Характерными особенностями процесса очистки являются: прогнозируемые перепады давления, продолжительный срок службы адсорбента, легкость и безопасность в обращении с продуктами, а также простота и надежность эксплуатации.

Система очистки может быть спроектирована под технические требования каждого конкретного объекта, с учетом изменяющихся условий, таких как поток газа на входе, рабочее давление, желаемый перепад давления и продолжительность работы адсорбента до момента замены.

Четко прогнозируемые низкие перепады давления позволяет использовать систему для различных областей очистки и конфигураций оборудования. Аппарат для очистки можно выбрать из множества вариантов, оборудовав его в соответствии с техническими параметрами процесса очистки. Надлежащим образом спроектированная и смонтированная система очистки M-I SWACO может функционировать на полную мощность в течение 20 лет и более.

Сооружения на объекте выполнения работ должны включать соединительные трубопроводы, как подведенные к аппаратам, так и отходящие от них. В зависимости от атмосферных условий может потребоваться изоляция трубопроводов и аппаратов в сочетании с сепарацией жидкости на входе в аппараты. Дополнительное оборудование системы очистки может включать систему распыления воды для насыщения поступающего газа влагой.

## Гарантия качества

Все продукты подразделения Решения для очистки компании M-I SWACO разработаны в соответствии с жесткими требованиями к качеству. Для каждой области применения создается уникальное программное обеспечение для моделирования. В листе расчетных характеристик (EPS), указывается дизайн системы, индивидуальные характеристики процесса и важнейшие рабочие и эксплуатационные характеристики, такие как продолжительность рабочего цикла, ожидаемый перепад давления, стоимость очистки. Высококвалифицированные технические специалисты, представители по продажам и вопросам обеспечения качества, а также опытный полевой персонал обеспечивают поддержку проекта на этапах проектирования, изготовления и монтажа, в целях предоставления заказчику эффективного решения по очистке. Компания M-I SWACO в любое время постоянно выполняет все требования заказчиков, обслуживая более тысячи действующих установок.

## Доказанный результат: Технология SULFATREAT помогает очищать отходящий газ, содержащий углекислый газ, от сероводорода

### Ситуация

Крупная нефтеперерабатывающая компания вела строительство крупнейшей в мире дизельной электростанции с использованием возобновляемых источников энергии. Проектом было предусмотрено использование продуктов SULFATREAT для основной очистки отходящих газов, содержащих углекислый газ (CO<sub>2</sub>) от следовых количеств сероводорода.

На финальной стадии реализации проекта в ходе анализа эксплуатационной опасности и работоспособности было установлено, что во время планового технического обслуживания произошел выброс на важнейшем узле оборудования. Выяснилось, что при эксплуатации уровень содержания серы значительно вырос, вследствие

чего первоначально спроектированная система очистки от сероводорода стала неэффективной.

### Решение

Компания M-I SWACO проанализировала технологические условия, при которых произошел выброс, и проверила возможность использования различных адсорбентов для системы очистки. Стало ясно, что обеспечить экономически-эффективный, безопасный, гибкий и практичный способ удаления сероводорода из отходящего газа может конфигурация системы с использованием комплексного адсорбента, при этом сама система очистки будет максимально защищена от выбросов. Основной объем примесей был удален помощью

продукта SULFATREAT 410 CHP<sup>†</sup>, загруженного в основной аппарат. Использование продукта SELECT HP<sup>†</sup> в аппаратах для доочистки и тонкой очистки обеспечило надежность работы электростанции.

### Результат

Реакторы были загружены при технической поддержке компании M-I SWACO на объекте. После успешного запуска системы с заказчиком поддерживается регулярный контакт, и оказывается постоянная техническая поддержка в целях обеспечения оптимально эффективной эксплуатации системы.



# Варианты технического исполнения установок

## Технологическая установка с одним аппаратом

Базовая конфигурация – это один аппарат, в котором концентрация поступающих примесей в начале срока службы адсорбционного слоя снижается до «необнаруживаемых» уровней на выходе. Со временем концентрация примесей на выходе постепенно увеличивается до определенного уровня, который указывает на необходимость замены адсорбента. Для замены адсорбента требуется временная байпасная линия или кратковременное перекрытие потока газа.

## Технологическая установка с основным и дополнительными аппаратами

Эта конфигурация обеспечивает высокую эксплуатационную гибкость и предусматривает в т.ч. непрерывную эксплуатацию. Установка позволяет полностью использовать адсорбент, при этом эффективность очистки увеличивается как минимум на 20%.

Два аппарата располагаются последовательно, при этом газ сначала проходит через один адсорбирующий слой, а затем через второй. Основной аппарат функционирует в качестве «рабочего» блока для удаления всех примесей в начале процесса очистки, при этом концентрация примесей на выходе из основной емкости с течением времени постепенно возрастает.

Затем газ поступает во второй аппарат, где происходит его дальнейшая или «тонкая» очистка. Основной аппарат работает по тому же принципу, что и установка с одним аппаратом.

Второй аппарат может быть запущен в работу одновременно с основным или использоваться для тонкой очистки от примесей, остающихся в газе на выходе из основного аппарата, когда уровень примесей выходного потока достигает максимально допустимых значений.

Как только уровень содержания примесей на входе в основной аппарат становится равным аналогичной величине на выходе, адсорбент считается полностью отработанным или израсходованным. Газовый поток направляется во второй аппарат, в то время как отработанный адсорбент удаляется из основного аппарата. Второй аппарат становится основным или «рабочим», а новый адсорбирующий слой (в бывшем основном аппарате) начинает использоваться для доочистки или «тонкой» очистки, т.е. все операции производятся без перекрытия газового потока. Такая схема обеспечивает более эффективное использование адсорбента и надежность технологического процесса, а также исключает остановки на техническое обслуживание аппаратов.

## Мобильные установки

Запатентованная установка MOBILE SCRUBBER<sup>†</sup> обеспечивает решение для производств, где требуется периодическая очистка. Установка разработана для объектов, где при проведении сервисных работ или в определенных условиях окружающей среды запрещается выброс загрязняющих веществ в атмосферу, включая:

- Обслуживание емкостей объемом 400 баррелей
- Вентиляционные смотровые люки
- Капитальный ремонт на производстве
- Сжигание газа в факельных установках при освоении скважины

## Выбирайте свое решение для очистки, чтобы оно работало на вас

Для получения более подробной информации о том, как подразделение Решения для очистки компании M-I SWACO может помочь Вам в решении проблем, связанных с обработкой газов и жидкостей, пожалуйста, свяжитесь с представителем компании M-I SWACO в вашем регионе.



## ЦЕНТРЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

### США

17998 Честерфилд Экспорт Роуд, офис 215  
Честерфилд, МО 63005  
Бесплатная телефонная линия: 1 800 726 7687

### Европа

Абердин, Великобритания  
Тел: + 44 1224 285500

### Азиатско-Тихоокеанский регион

Куала Лумпур, Малайзия  
Тел: + 603 2161 7655

### Latin America

Rio de Janeiro, Brazil  
Тел: + 55.(21).3541.7170

Все указанные данные распространяются исключительно в целях информации. Компания M-I SWACO не считает себя связанной какими-либо обязательствами или гарантиями, явными или неявными, в отношении точности и использования указанных данных. Все обязательства и гарантии на продукцию регулируются Стандартными условиями договора о продаже. Никакая часть настоящего документа не представляет собой юридической консультации и не является заменой компетентной юридической консультации.

**M-I SWACO**  
A Schlumberger Company