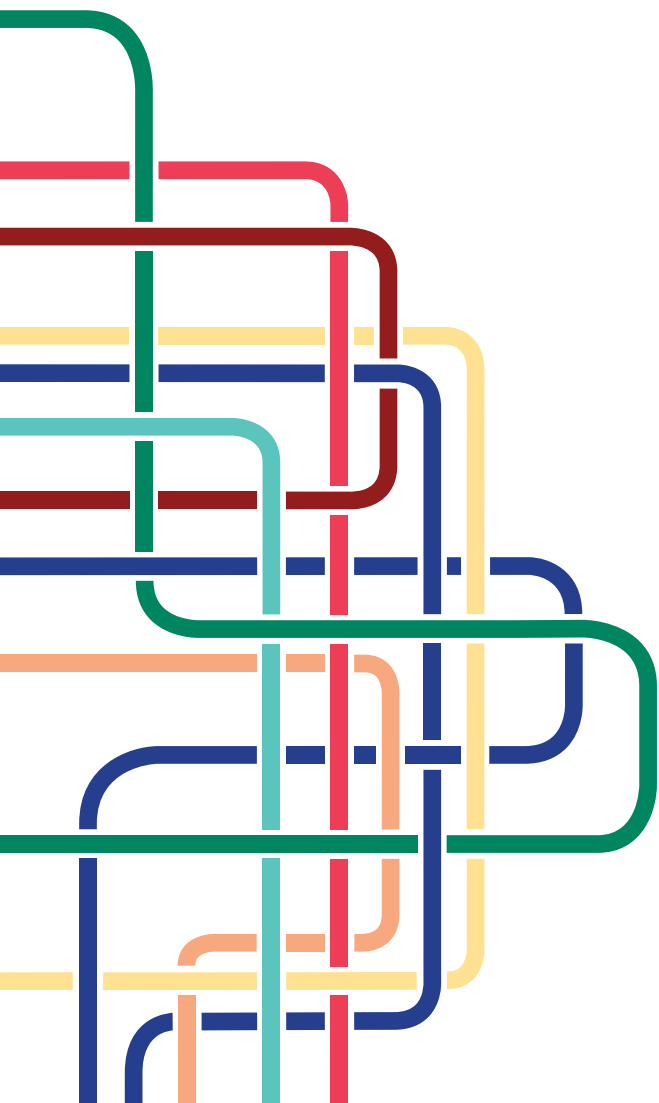
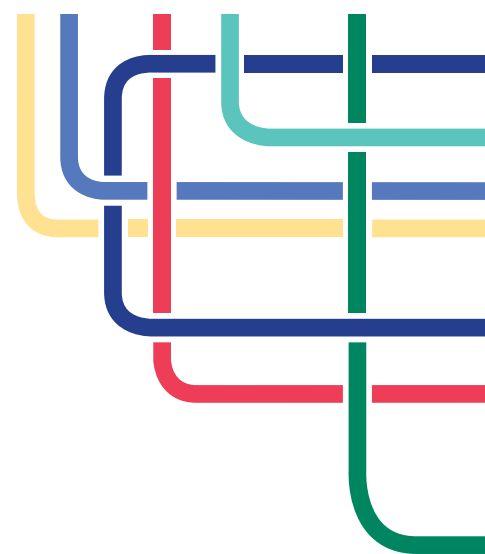


Производство и очистка газов





Использование установок в более чем 70 странах мира говорит о большом опыте работы и объеме знаний, накопленных компанией Mahler AGS.

Наши установки для производства и очистки газов используются во всех отраслях промышленности.

Главный принцип работы компании Mahler — найти наиболее подходящее решение для наших клиентов по всему миру, поддерживая тесные контакты и отношения, основанные на долгосрочном сотрудничестве.

Наша компания

Построив с 1950 года более 4500 установок по всему миру, компания Mahler AGS сейчас является одним из ведущих поставщиков установок по производству и очистке водорода, кислорода и азота непосредственно на месте потребления.



Mahler AGS производит рентабельные, безопасные и надежные системы для производства непосредственно на месте потребления высококачественных промышленных газов (водорода, кислорода и азота), а также установки для очистки и извлечения технических газов и отработавших технологических газов. Наши установки можно использовать во многих отраслях промышленности, они изготавливаются с учетом всех требований заказчика и легко интегрируются в уже существующие технологические процессы.

Главные особенности

Мы создали первую в мире водородную установку с дистанционным управлением, наша технология производства кислорода имеет самые низкие показатели потребления, а наши системы КЦА азота используются в одном из самых крупных стационарных проектов на основе подобной технологии.

Наши услуги

Учитывая уникальные особенности конкретного применения и расположения, Mahler AGS предлагает целый ряд рентабельных и надежных стационарных систем для производства газов.

В сотрудничестве с заказчиком инженеры компании Mahler AGS анализируют требования и предлагают систему, которая отвечает техническим условиям по расходу, чистоте и давлению.

Выполняемые работы обычно включают в себя разработку, производство, монтаж и пуск системы. Группа сервисного обслуживания всегда готова предоставить необходимую поддержку или техническое обслуживание в течение всего срока службы системы.

Наши цели

Высококачественные системы производства газов оказались надежными и безопасными, но это только начало. Послепродажное обслуживание, постоянное совершенствование процесса, доверительное сотрудничество с исследовательскими институтами и сертификация системы контроля качества (согласно DIN EN ISO 9001) компании Mahler AGS обеспечивает превосходное качество продукции и услуг.

HYDROFORM-C

Установка для производства водорода



Основной процесс

Паровой риформинг природного газа, сжиженного нефтяного газа или нефти (сырья) с последующей очисткой является наиболее экономичным и распространенным процессом получения водорода, который обеспечивает 95 % мирового потребления водорода.

Подготовка сырья

Сырье смешивается с небольшим количеством водорода, предварительно подготавливается (например, сжимается и разогревается) и направляется в реактор сероочистки. После сероочистки сырье смешивается с технологическим паром, произведенным в паровом котле.

Парогенерация и риформинг

Пар производится в оптимизированном модуле утилизации отходящего тепла, который включает в себя нагреватель для предварительного подогрева воздуха для горения, перегреватель сырья, паровой котел топочного газа и охладитель технологического газа. В печи риформера с верхним нагревом смесь сырья и пара риформируется в неочищенный водородсодержащий газ. Необходимое тепло производится за счет сжигания топливного газа и продувочного газа, поступающего из системы HYDROSWING.

Высокотемпературная конверсия CO

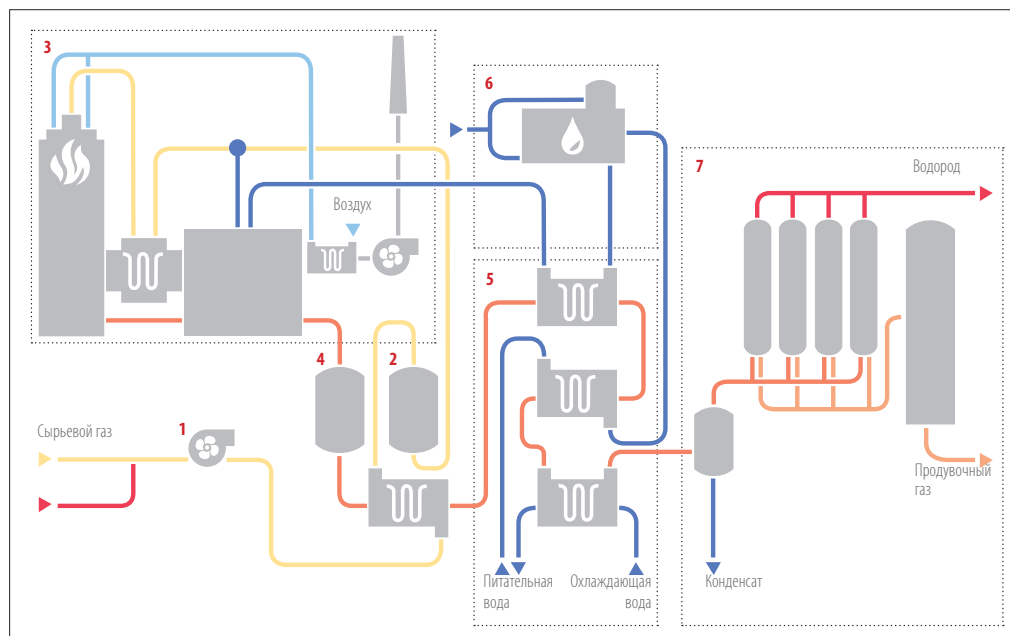
Технологический газ подается в реактор высокотемпературной конверсии CO для получения дополнительного водорода с помощью реакции конверсии водяного газа.

Охлаждение газа и рекуперация тепла

После этапа конверсии CO конвертированный газ охлаждается в серии теплообменников с одновременным и экономичным предварительным подогревом технологических потоков. Технологический конденсат сепарируется и может использоваться повторно.

Система очистки HYDROSWING

Водородсодержащий газ подается в систему HYDROSWING, которая обычно состоит из четырех или пяти адсорберов, заполненных различными адсорбентами. Процесс очистки основан на короткоцикловой адсорбции, с помощью которой примеси сепарируются для получения особо чистого водорода с чистотой до 99,9999 % об. Продувочный газ, полученный в ходе сброса давления и продувки на этапе регенерации, используется в качестве топливного газа в секции риформинга.



1 Блок сырьевого компрессора 2 Подготовка сырья 3 Риформинг и производство пара 4 Высокотемпературная конверсия CO
 5 Теплообменный блок 6 Подготовка питательной воды 7 Блок очистки — система HYDROSWING

ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

Производительность от 200 до 10 000 норм. м³/ч

Давление конечного продукта от 10 до 30 бар (абс.)

Чистота до 99,9999 % об.

Длительный срок службы

Высокая эксплуатационная надежность Многолетний опыт разработки, проектирования и производства установок гарантирует высокую надежность системы HYDROFORM-C.

Высокие стандарты качества и безопасности

Лучшие субпоставщики оборудования и компонентов

Полная автоматизация работы и дистанционное управление

Система предназначена для автоматической работы и не требует обслуживающего персонала для, например для изменения производительности. Даже с больших расстояний можно выполнять автоматический пуск и останов, контролировать и регулировать нагрузку.

Заводская модульная сборка блоков

Система предварительно собирается и поставляется в виде готовых блоков.

Легкое техобслуживание и доступность

Дополнительные или факультативные характеристики Доступны различные исполнения установки в отношении сероочистки, производства отводимого пара, сжатия продукта, поставки «под ключ», очистки воды, хранения водородного продукта и прочие.

Применение

Водород является важным сырьем для многочисленных применений в самых разных отраслях промышленности. Владельцы предприятий в различных отраслях могут извлечь преимущества от использования рентабельных водородных установок компании Mahler AGS и значительно снизить затраты на производство.

- Metallургическая и сталелитейная промышленность
- Нефтехимическая и нефтеперерабатывающая промышленность
- Производство обычного и термополированного стекла
- Химическая и фармацевтическая промышленность
- Производство H₂O₂
- Пищевая промышленность
- Электронная промышленность
- Производство технических газов

HYDROFORM-M

Установка для производства водорода



Основной процесс

Система HYDROFORM-M основана на паровом риформинге метанола, который используется в качестве сырья для получения водородсодержащего газа, который затем очищается в системе HYDROSWING.

Подготовка сырьевой смеси

Метанол и полностью деминерализованная вода подаются в резервуар для хранения. Непрерывное измерение плотности и уровня обеспечивает правильное соотношение метанола и воды. Сырьевая смесь сжимается, а затем предварительно нагревается за счет рекуперации тепла от неочищенного водородсодержащего газа. Затем в теплообменнике с помощью термомасла осуществляются выпаривание и перегрев сырья до оптимальной температуры на входе в реактор.

Реактор риформинга метанола

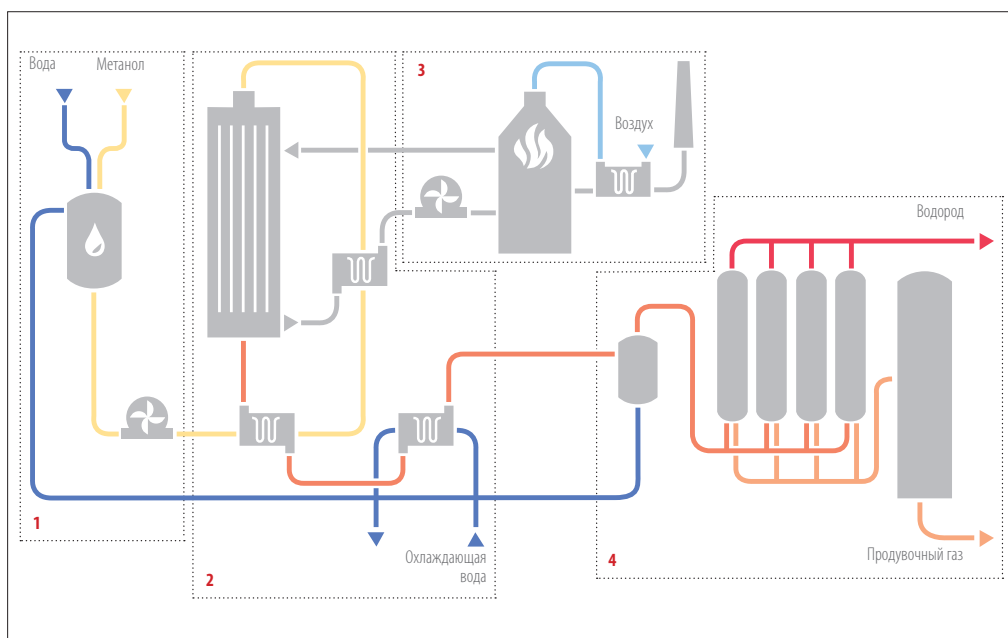
Газообразная смесь метанол-вода каталитически риформируется в водородсодержащий синтез-газ внутри трубчатого реактора, нагретого термомаслом, над медным катализатором. Реакция является эндотермической; необходимое тепло передается процессу через термомасло, что обеспечивает равномерное распределение температуры внутри реактора. Термомасло нагревается за счет сжигания продувочного газа из системы HYDROSWING.

Охлаждение газа и рекуперация тепла

Водородсодержащий синтез-газ, выходящий из реактора метанола, охлаждается в теплообменниках с одновременным и экономичным предварительным подогревом сырьевой смеси. Технологический конденсат сепарируется и отводится обратно в резервуар для хранения для повторного использования.

Очистка газа — система HYDROSWING

Водородсодержащий газ подается в систему HYDROSWING, которая обычно состоит из четырех или пяти адсорберов, заполненных различными адсорбентами. Этот процесс основан на короткоцикловой адсорбции, с помощью которой примеси сепарируются для получения водорода с чистотой до 99,9999 % об. Продувочный газ, полученный в ходе сброса давления и продувки на этапе регенерации, используется в качестве топливного газа в термомасляной системе.



1 Подготовка сырьевой смеси 2 Риформинг метанола и теплообменный блок 3 Терможидкая система
 4 Блок очистки — система HYDROSWING

Применение

Производство водорода методом риформинга метанола с последующей очисткой является традиционным процессом получения водорода и альтернативным способом, используемым в местах с ограниченным доступом к углеводородам (например, природному газу, сжиженному нефтяному газу или нефти).

- Металлургическая и сталелитейная промышленность
- Производство H_2O_2
- Нефтехимическая и нефтеперерабатывающая промышленность
- Пищевая промышленность
- Производство обычного и термополированного стекла
- Электронная промышленность
- Химическая и фармацевтическая промышленность
- Производство технических газов

Главные особенности

Использование терможидкости позволяет очень точно поддерживать рабочую температуру в установке по производству водорода, а также сразу же перезапускать установку, например, после сбоя подачи электропитания.

Используемые компанией Mahler технологии и конструкция позволяют избежать перегрева реактора, а низко-температурный катализатор, который очень чувствителен к температуре, защищается с помощью теплоносителя (терможидкости), сглаживающего любые перепады температуры. Это защищает катализатор в течении всего срока службы.

ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

- Производительность от 200 до 5000 норм. м³/ч**
- Давление конечного продукта от 10 до 30 бар (абс.)**
- Чистота до 99,9999 % об.**
- Длительный срок службы**
- Высокая эксплуатационная надежность**
 Многолетний опыт разработки, проектирования и производства установок гарантирует высокую надежность системы HYDROFORM-M.
- Низкие капитальные затраты**
- Высокие стандарты качества и безопасности**

Лучшие субпоставщики оборудования и компонентов

Полная автоматизация работы и дистанционное управление
 Система предназначена для автоматической работы и не требует обслуживающего персонала для, например для изменения производительности. Даже с больших расстояний можно выполнять автоматический пуск и останов, контролировать и автоматически регулировать нагрузку.

Заводская модульная сборка блоков
 Система предварительно собирается и поставляется в виде готовых блоков.

Легкое техобслуживание и доступность

Оптимизированные показатели потребления
 Оптимальная рекуперация тепла, например, для предварительного подогрева воздуха для горения и рекуперации технологического конденсата.

Терможидкая система для защиты катализатора даже при частичной нагрузке

Дополнительные или факультативные характеристики
 Доступны различные исполнения установки в отношении сжатия продукта, поставки «под ключ», очистки воды, хранения водородного продукта и прочие.

HYDROSWING

Система очистки водорода



Основной процесс

Системы HYDROSWING предназначены для очистки водорода и его извлечения из различных водородсодержащих газов, поступающих от процессов парового риформинга и риформинга метанола, а также из различных нефтезаводских или нефтехимических отходящих газов. Для этого используется метод короткоциклового адсорбции при переменном давлении (технология КЦА).

В зависимости от целей и требований заказчика системы КЦА водорода могут быть оснащены четырьмя, пятью или шестью адсорбирующими емкостями и имеют различные режимы работы.

Технология КЦА использует принцип физической адсорбции (поглощение) примесей водородсодержащих газов поверхностью специально разработанных адсорбирующих материалов. Поглощение примесей зависит от давления, поэтому система КЦА работает на переменном цикле адсорбции при высоких давлениях и десорбции при низких давлениях.

Для достижения непрерывного потока водородного продукта всегда работает хотя бы один адсорбер, а остальные находятся на разных стадиях регенерации. Процесс включает в себя четыре основных этапа.

Адсорбция

Сырьевой газ поступает в нижнюю часть адсорбера при высоком давлении, примеси адсорбируются (например, в молекулярных ситах), затем высококачественный водород выходит из верхней части адсорбера. Прежде чем адсорбционная способность адсорбентов будет исчерпана, регенерированный адсорбер автоматически переключается на адсорбцию, благодаря чему обеспечивается непрерывный поток продукта.

Десорбция

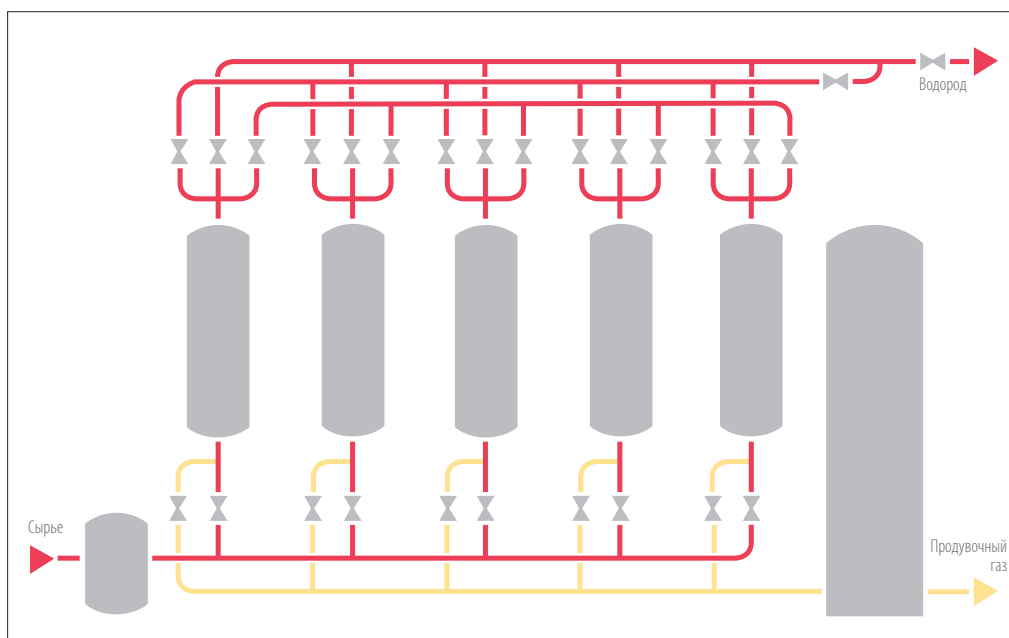
Регенерация с понижением давления осуществляется в несколько этапов. В первую очередь, водородсодержащий газ используется для восстановления давления и продувки адсорберов, которые находятся на разных стадиях регенерации. При дальнейшем понижении давления адсорбированные примеси высвобождаются и подаются в вентиляционную линию или в буферную емкость для использования в качестве топливного газа.

Продувка

При самом низком давлении адсорбер продувается водородсодержащим газом из другого адсорбера. Продувочный газ выпускается в вентиляционную линию или отводится в буферную емкость.

Восстановление давления

Давление в продутом адсорбере поэтапно повышается до требуемого давления адсорбции за счет нескольких выравниваний давления с другими адсорберами и, наконец, подачи переработанного чистого водорода.



ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

Производительность от 100 до 20 000 норм. м³/ч

Давление сырья на впуске от 6 до 40 бар (абс.)

Чистота до 99,9999 % об.

Длительный срок службы

Высокая готовность благодаря специальной системе управления и функции обратного переключения на работу с меньшим числом адсорбирующих емкостей

Высокая эксплуатационная надежность

Высокая надежность благодаря использованию в установке проверенных высококлассных компонентов для КЦА (специальных клапанов-КЦА или дроссельных заслонок и КИПиА). Многолетний опыт разработки, проектирования и производства установок гарантирует высокую надежность.

Высокие стандарты качества и безопасности

Полная автоматизация работы и дистанционное управление Система HYDROSWING предназначена для автоматической работы без персонала и автоматической адаптации или подгонки длительности цикла в зависимости от производительности установки. Функция дистанционного управления позволяет также выполнять автоматический пуск и останов, контролировать и автоматически регулировать нагрузку.

Полная заводская сборка клапанного модуля

Легкое техобслуживание и доступность

Высокий выход продукта

- Индивидуальная разработка в зависимости от состава сырьевого газа
- Программируемая система управления обеспечивает высокий выход продукта даже при работе с частичной нагрузкой

Рентабельность

- Низкое энергопотребление
- Минимальные затраты на обслуживание и эксплуатацию
- Минимальные затраты на надзор

Применение

Системы HYDROSWING подходят для различных применений в нефтеперерабатывающей, металлургической, сталелитейной, нефтехимической, химической и фармацевтической отраслях промышленности.

Сырьевые газы

В системе HYDROSWING для извлечения водорода можно использовать самые разные сырьевые газы, например:

- синтез-газ, полученный в процессе парового риформинга, частичного окисления или газификации;
- водородсодержащий нефтезаводской отходящий газ;
- этиленовые отходящие газы;
- метанольные и аммиачные продувочные газы;
- коксовые газы.

Благодаря гибкости системы управления установки HYDROSWING можно адаптировать к некоторому изменению состава сырьевого газа или температуры.

OXYSWING

Установка для производства кислорода



Основной процесс

Системы OXYSWING производства Mahler AGS работают с использованием базового принципа разделения воздуха при температуре окружающей среды с использованием высокоэффективного цеолита (материала, который адсорбирует преимущественно азот и пропускает кислород). Адсорбционное разделение воздуха происходит на трех основных технологических этапах.

Очистка

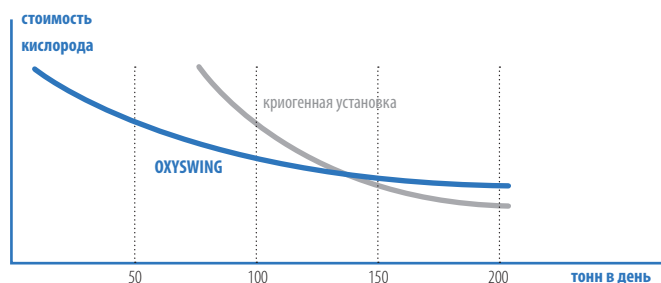
Атмосферный (впускаемый) воздух предварительно фильтруется и умеренно сжимается системой нагнетателя.

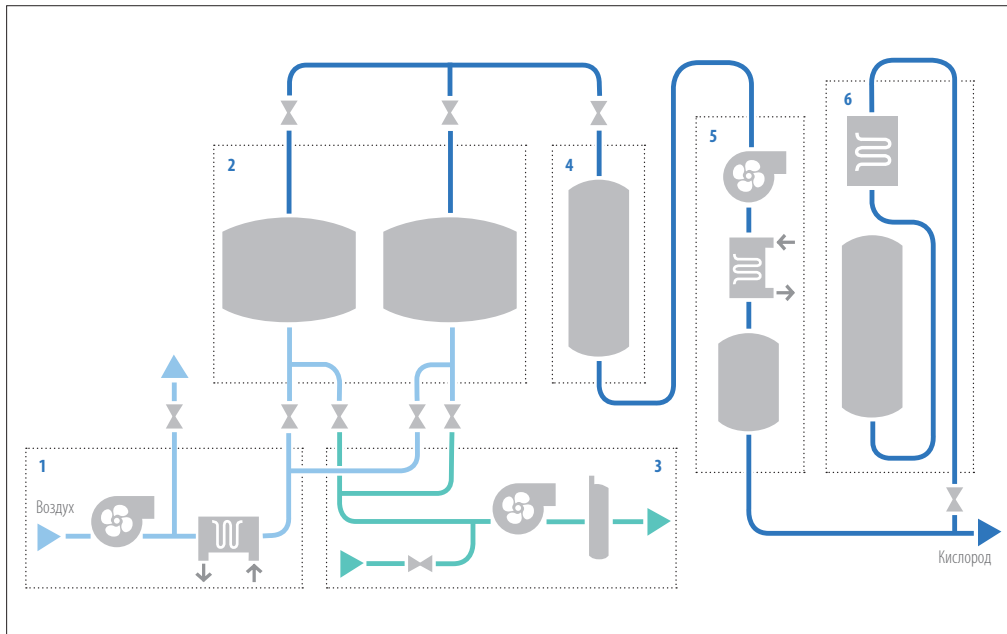
Адсорбция

Подготовленный воздух проходит в емкость, содержащую цеолиты, которые удаляют влагу и углекислый газ и адсорбируют азот, а кислород при этом выпускается через выходное отверстие емкости. Прежде чем адсорбционная способность цеолита истощается, процесс адсорбции прерывается.

Десорбция

Насыщенный цеолит регенерируется (адсорбированные газы высвобождаются) посредством снижения давления ниже давления адсорбции. Это достигается за счет вакуумного насоса сухого хода. Полученный отходящий газ сбрасывается в атмосферу. Для поддержания непрерывного потока подачи кислорода используется ресивер кислорода.





1 Воздушный компрессор 2 Воздухоразделительная установка 3 Установка вакуумирования 4 Буферная емкость для кислорода 5 Кислородный компрессор
 6 Резервная система

ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

Производительность от 300 до 5 000 норм. м³/ч

Чистота до 94 % об.

Возможность менять расход и чистоту продукта

Длительный срок службы

Полностью заводская сборка блоков

Автоматическое отключение

Высокая готовность и надежность

Многолетний опыт разработки и производства установок гарантирует высокую надежность всех систем OXYSWING.

Быстрый пуск

Все системы OXYSWING выходят на рабочие параметры в течении нескольких минут.

Полная автоматизация и дистанционное управление

Все системы OXYSWING предназначены для работы без обслуживающего персонала и имеют возможность автоматической регулировки нагрузки.

Независимое и экономичное производство на месте потребления

- Дорожные перевозки или погодные условия не влияют на производство
- Впрыск воды не требуется
- Минимальные затраты на обслуживание и эксплуатацию

Подавление шума

Система шумоподавления соответствует самым высоким требованиям.

Применение

Системы OXYSWING производства Mahler AGS позволяют сократить производственные расходы в различных отраслях промышленности.

Стекольная и эмалевая промышленность

- Варка стекла (кислородная печь)
- Варка эмали во вращающихся печах барабанного типа и ваннных печах
- Обогрев выпускных каналов

Сталелитейная промышленность

- Дуговые печи
- Плавильные печи (вагранки)
- Раздаточные печи
- Кузнечные печи

Целлюлозно-бумажная промышленность

- Кислородная делигнификация
- Окисление черного щелока
- Сырьевой газ для производства озона на стадии отбелики озоном

Химическая промышленность

- Процессы окисления, например производство H₂O₂

Бытовое водоснабжение

- Сырьевой газ для производства озона для очистки питьевой воды

Государственные и частные предприятия по очистке сточных вод и утилизации отходов

- Аэробная очистка сточных вод
- Термическое сжигание мусора

Биотехнология

- Процессы ферментации

Главные особенности

Mahler AGS поставяет установки с наилучшим общим соотношением производительности и цены:

- низкое потребление электроэнергии;
- самая высокая эксплуатационная готовность;
- впрыск воды не требуется.

Установки работают более 15 лет без замены оборудования.

NITROSWING

Установка для производства азота



Основной процесс

В системах NITROSWING производства Mahler AGS используется принцип физической адсорбции и регенерации. Азот получается путем отделения кислорода от сжатого воздуха. Весь процесс включает в себя три основных этапа.

Подготовка технологического воздуха

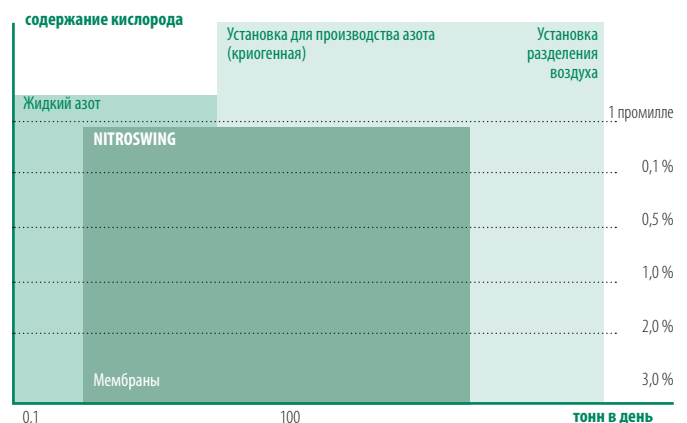
Атмосферный воздух предварительно фильтруется, сжимается воздушным компрессором и осушается системой осушения. Компания Mahler AGS использует только самые современные компрессоры от известных поставщиков. Мы можем предложить безмасляные компрессорные системы либо системы с впрыском масла, в зависимости от технологического процесса и условий окружающей среды. Также в качестве сырья для наших установок NITROSWING можно использовать имеющийся технологический воздух.

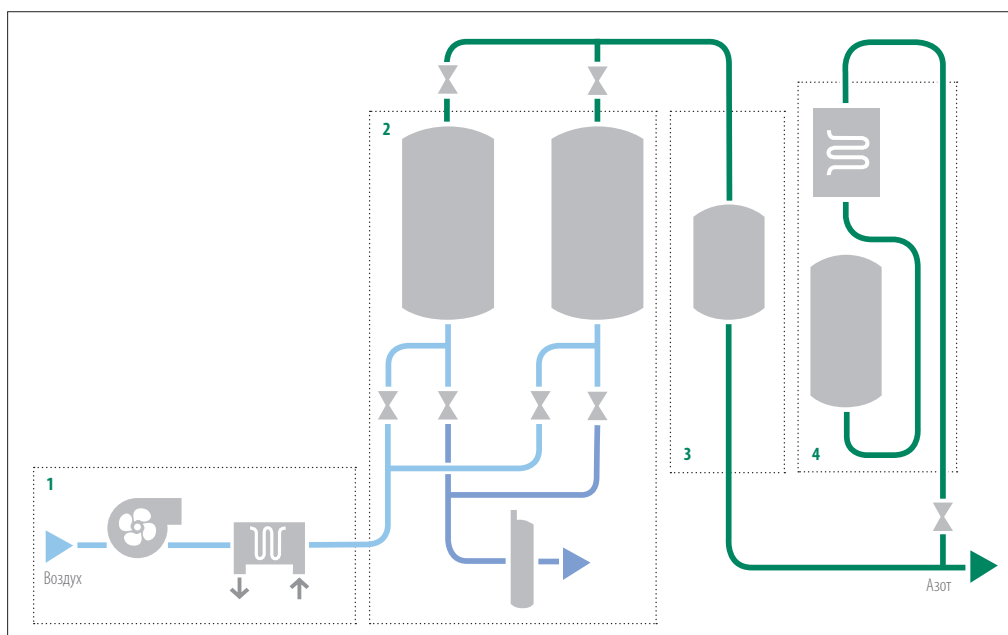
Производство азота

Подготовленный технологический воздух поступает в одну из двух имеющихся адсорбционных емкостей, которые заполнены выбранным углеродным молекулярным ситом (УМС). УМС представляет собой адсорбционный материал, который удаляет кислород из технологического воздуха. Таким образом получается продукт с повышенным содержанием азота. Остаточная объемная концентрация кислорода в получаемом газе может составлять 100 промилле (по запросу возможна более высокая степень чистоты). Пока одна адсорбционная емкость производит азот, другая находится на регенерации. Регенерация является весьма важным этапом. Она происходит за счет снижения давления внутри емкости.

Непрерывное производство

С помощью буферной емкости и блока регулирования расхода установка NITROSWING постоянно вырабатывает азот с заданным расходом, давлением и качеством. Использование фильтра твердых частиц обеспечивает чистоту продукта. Точка росы произведенного азота значительно ниже атмосферной точки замерзания (не выше -40°C).





1 Воздушный компрессор 2 Воздухоразделительная установка 3 Буферная емкость для азота 4 Резервная система

ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

Производительность от 200 до 4000 норм. м³/ч

Давление конечного продукта от 6 до 9 бар (абс.)
 (на выходе КЦА азота, более высокое давление по запросу)

Чистота (N₂ + Ar) до 99,99 % об.
 (более высокая чистота по запросу)

Точка росы не выше -40 °C

Возможность менять расход и чистоту продукта

Длительный срок службы

Высокая готовность и надежность

Многолетний опыт разработки и производства установок гарантирует высокую эксплуатационную готовность и надежность всех систем NITROSWING.

Быстрый пуск

Каждая система NITROSWING имеет пусковой период менее пяти минут.

Полная автоматизация

Все системы NITROSWING предназначены для работы без обслуживающего персонала и имеют возможность автоматической регулировки нагрузки.

Минимальные требования к пространству

Модульные блоки занимают меньше места (возможна контейнеризация).

Полностью заводская сборка блоков

Независимое и экономичное производство на месте потребления

- Дорожные перевозки или погодные условия не влияют на производство
- Низкое энергопотребление
- Минимальные затраты на обслуживание и эксплуатацию

Применение

Ниже перечислены некоторые сферы применения систем NITROSWING производства Mahler AGS.

Нефтехимическая промышленность

- Продувка и защита нефти

Металлургия и термообработка

- Отжиг
- Закалка и твердая пайка
- Спекание порошковых металлов

Химическая и фармацевтическая промышленность

- Продувка резервуаров и емкостей
- Защита трубопроводов
- Предотвращение окисления при переработке и хранении пластмасс
- Пневматическая транспортировка

Пищевая промышленность

- Хранение фруктов и овощей в контролируемой атмосфере
- Упаковка пищевых продуктов
- Защита вин и масел от окисления

Электронная промышленность

- Защитная азотная среда для производства полупроводниковых и электрических компонентов

Горнодобывающая промышленность

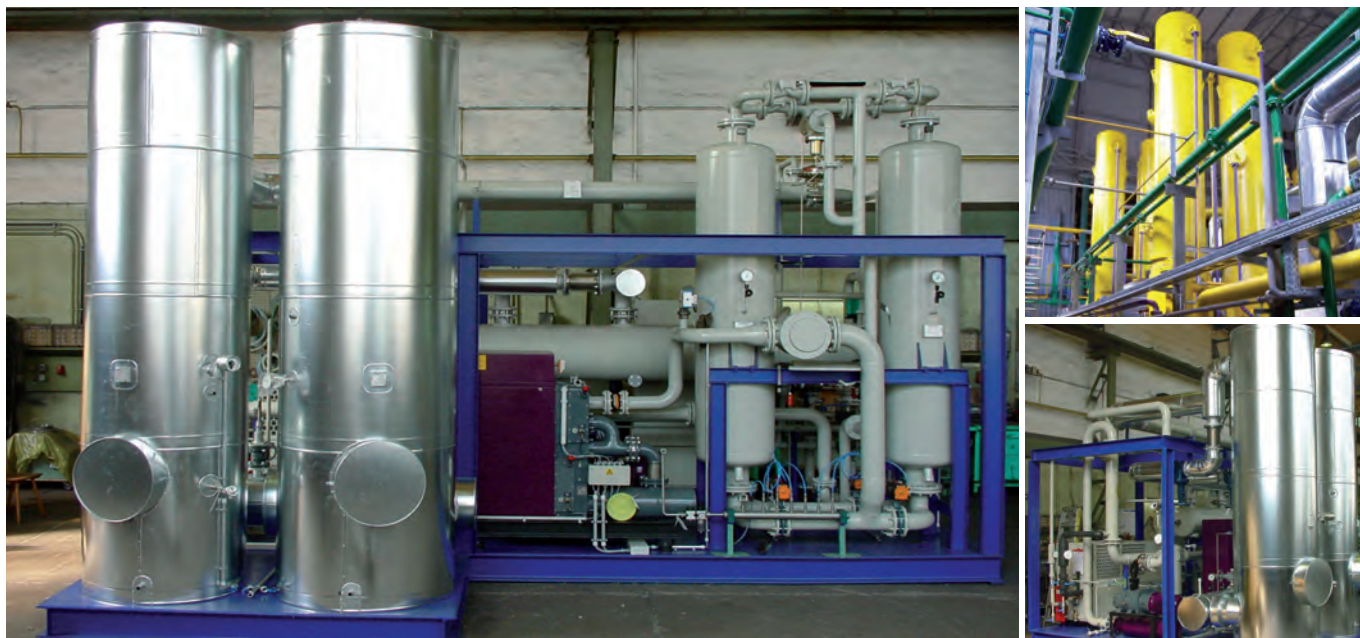
- Азотные установки для защиты от взрывов и тушения пожаров

Главные особенности

- Компания Mahler AGS построила одну из крупнейших в мире азотных установок с общей производительностью 210 тонн в день.
- Компания Mahler AGS установила по всему миру более 200 промышленных установок с производительностью от тонны до 210 тонн в день.
- Установки работают более 30 лет без замены первоначального углеродного молекулярного сита.

HNX

Установка для производства защитного газа



Основной процесс

Процесс основан на субстехиометрическом сжигании углеводородов с воздухом (богатая смесь).

Регулирование соотношения

Постоянное соотношение между горючим газом и воздухом автоматически поддерживается соответствующей системой. В дополнение к этому проводится постоянный анализ топливного газа. При выявлении отклонения соотношение немедленно корректируется.

Котел МЭА (моноэтаноламин) и отпарная колонна CO₂

Сжигание проводится в реакционной камере с огнеупорной футеровкой. Эта камера оснащена электрическим розжигом, запальной горелкой и ультрафиолетовым детектором пламени с функцией автоматического самоконтроля.

Горячий топливный газ, получаемый в результате этого процесса, отдает свое тепло котлу МЭА через нагревательный регистр, в котором образуется пар регенерации для отпарной колонны CO₂. Топливный газ выходит из котла МЭА с температурой около 350 °С и подается в СО-конвертер.

Щелочной раствор МЭА, обогащенный CO₂, подается из скруббера в отпарную колонну для удаления углекислого газа. После регенерации раствор моноэтаноламина охлаждается и возвращается в скруббер.

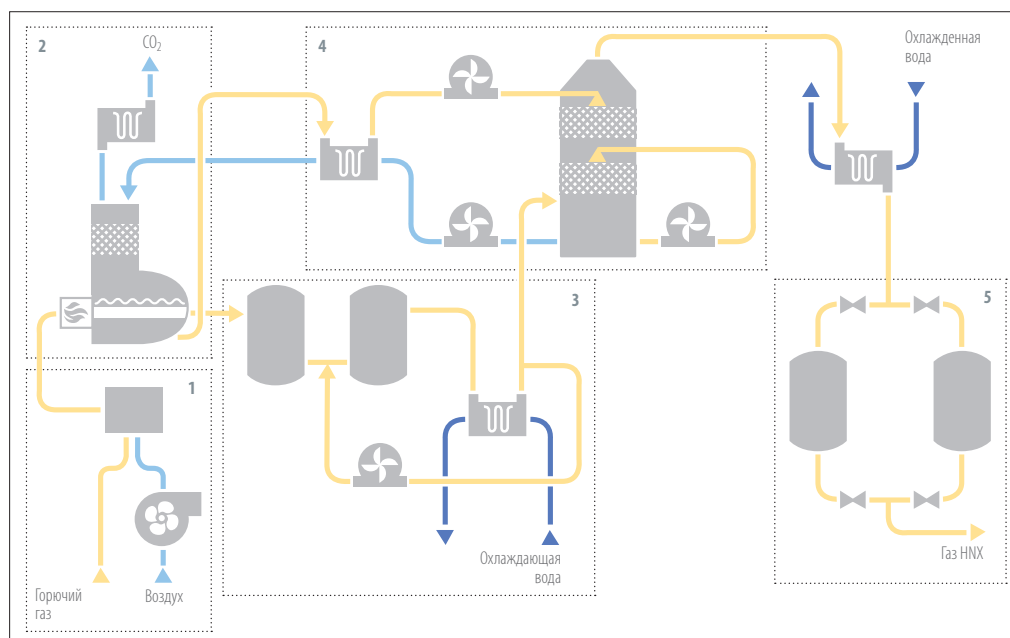
СО-конвертеры НТ-1 (высокотемпературный) и ЛТ-2 (низкотемпературный)

Двухступенная конверсия СО происходит в реакторах НТ-1 и ЛТ-2 в присутствии водяного пара, перерабатывая СО в СО₂ и получая дополнительный водород.

В реакторе НТ-1 реакция проходит при температуре 300 °С, а в реакторе ЛТ-2 — при температуре 200 °С. Для получения температуры 200 °С на входе в реактор ЛТ-2 горячий СО-конвертированный газ из НТ-1 быстро охлаждается конденсатом.

Скруббер CO₂

В качестве адсорбента CO₂ используется восстанавливающийся органический щелочной раствор (МЭА). Насыщенный щелочной раствор подается в отпарную колонну CO₂, где CO₂ удаляется с помощью технологического пара, вырабатываемого в котле МЭА.



1 Регулирование соотношения 2 Котел МЭА и отпарная колонна CO₂ 3 Конвертер CO HT-1 и LT-2 4 Скруббер CO₂ 5 Осушитель газа HNX

Осушение газа

«Водный» защитный газ HNX осушается в адсорбционном осушителе с горячей регенерацией. В качестве влагопоглотителя используется молекулярное сито. Пока в одном адсорбере происходит осушение, другой регенерирует при температуре свыше 200 °С. После осушения газ HNX подается потребителю.

Применение

Установки для производства защитного газа HNX компании Mahler значительно снижают себестоимость продукции, например, в следующих отраслях:

- термообработка стали в металлургической и сталелитейной промышленности (например, светлый отжиг, цинкование);
- производство термополированного стекла.

ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

Эксплуатационная гибкость

- Производительность установки до 1000 норм. м³/ч
- Регулируемое объемное содержание H₂ от 0,5 до 15 %
- Анализ газа, типичные значения:
 H₂: 0,5–15 % об.
 CO: 50–1000 промилле об.
 CO₂: 50–100 промилле об.
 CH₄: 20–100 промилле об.
 O₂: <5 промилле об.
 N₂+Ar: баланс
- Точка росы: –70 °С
- Давление подачи согласно требованиям

Высокая надежность

Многолетний опыт разработки и производства установок гарантирует высокую надежность всех установок для производства защитного газа HNX.

Полная автоматизация

Все установки для производства защитного газа HNX предназначены для работы без обслуживающего персонала и имеют возможность автоматической регулировки нагрузки.

Независимое и экономичное производство на месте потребления

Дорожные перевозки или погодные условия не влияют на производство.

Рентабельность

Минимальные затраты на обслуживание и эксплуатацию.

Permags-Pro

Мембранные системы технологического газа



Основной процесс

Мембранные системы технологического газа предназначены для извлечения технологических газов из неочищенного сырья или отходящих газов. Хотя зачастую ее и называют установкой для извлечения водорода, система мембранного разделения не ограничивается только извлечением водорода. Вот лишь некоторые возможности ее промышленного применения: регулирование состава синтез-газа, извлечение и сепарация метана, гелия или углекислого газа из технологических газов, а также кислорода и азота из атмосферного воздуха. Процесс является непрерывным и разделен на два основных этапа.

Подготовка и кондиционирование сырья

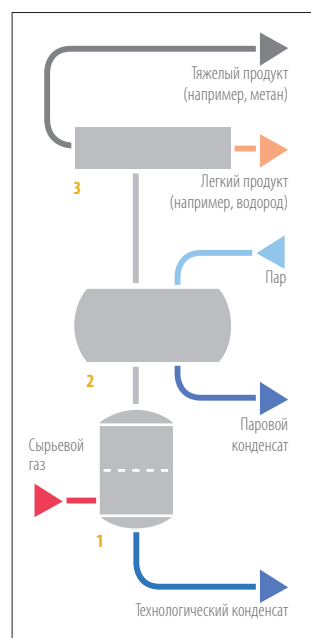
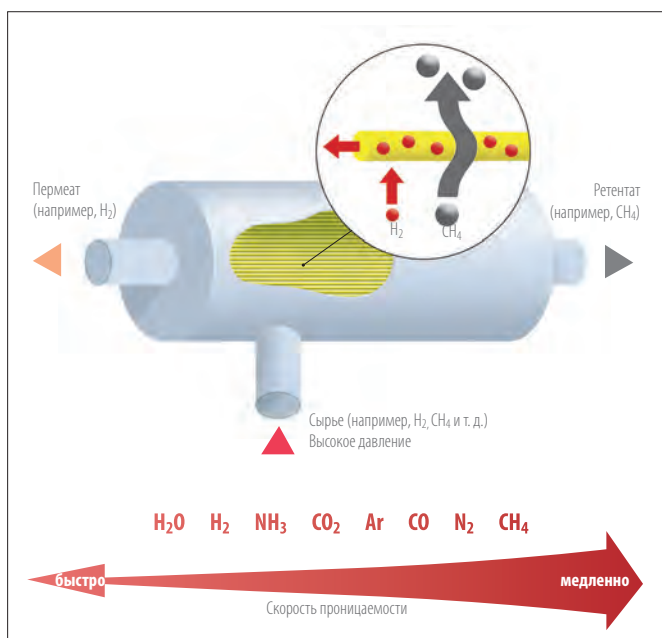
Секция подготовки состоит из блока фильтров, который защищает мелкие мембранные волокна от твердых частиц и жидкостей. Конструкция этой защитной системы зависит от свойств сырья. Для сырья, содержащего влагу, необходимо использовать коагулятор, а потоки сухого газа подготавливаются с помощью фильтра твердых частиц.

Для регулирования температуры технологического газа используется теплообменник. Температура является критическим параметром для производительности установки и гарантирует стабильную работу и при частичной нагрузке, и при изменяющихся условиях процесса.

Этап разделения

Неочищенный сырьевой газ поступает в мембранные модули при высоком давлении и разделяется на два потока (так называемые «пермеат» и «ретентат»). Поток пермеата имеет пониженное давление и обычно содержит молекулы с малым размером, такие как водород (поэтому его часто называют «водородсодержащий продукт»). Ретентат имеет такое же давление, как сырьевой газ, и состоит в основном из больших молекул, таких как метан. Факторы, влияющие на производительность на этапе разделения:

- материал мембраны;
- площадь поверхности мембран;
- температура сырья;
- давление сырья;
- перепад давления на мембранных модулях;
- расход сырья.



1 Фильтр предварительной очистки
 2 Теплообменник 3 Мембрана

ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

Все возможные виды сырья, например, воздух, природный газ, отходящий газ, неочищенный водород, аммиачный продувочный газ, синтез-газ

Производительность от 500 до 200 000 норм. м³/ч, и даже больше

Давление сырья от 20 до 200 бар (абс.)

Извлечение до 99,9 %

Чистота до 99,99 % об.

Полностью заводская сборка блоков

- Полностью автоматическая работа
- Непрерывный процесс без движущихся частей
- Установка на общей опорной раме (стандартный блок)
- Возможность вертикальной и горизонтальной установки для экономии пространства
- Стандартные размеры под 12-метровый контейнер (стандартный блок)

Оперативная регулировка извлечения и чистоты продукта

Высокая готовность и надежность

Длительный срок службы

Процесс проницаемости

Принцип работы мембранной системы основан на проницаемости. Поэтому мембраны и мембранные модули часто называют «мембранными разделителями», а процесс – «проницаемостью». Компания Mahler AGS использует только самые современные мембранные модули от известных поставщиков. Блок мембран содержит множество полых волокон, которые изготовлены из особых полимеров и могут иметь толщину человеческого волоса. Каждый полимер по-разному влияет на процесс разделения. Некоторые полимеры предназначены для максимального извлечения, другие оптимизированы для достижения высокой чистоты. Кроме того, полимеры различаются стойкостью к воздействию химических веществ, влажности и физических нагрузок.

Действие мембранного разделителя можно сравнить с фильтром частиц, работающим на молекулярном уровне. Поток неочищенного сырьевого газа проходит через мембранные волокна. Малые молекулы могут проходить сквозь стенки полых волокон. Молекулы, проникающие волокна, отделяются от сырьевого газа, и представляют собой продукт с пониженным давлением. Оставшаяся часть, которая не может проникнуть через стенку полых волокон, образует ретентатный продукт. В зависимости от области применения поток пермеата может быть направлен либо из внутренней части волокон к наружной, либо наоборот.

Применение

Нефтехимическая и химическая промышленность, нефтепереработка, нефтяная и газовая промышленность, производство аммиака и метанола

- Извлечение, разделение и очистка сырья и удаление инертных газов из продувочного газа
- Регулировка состава синтез-газа
- Сепарация двуокси углерода из природного газа
- Осушение газов

Производство азота

Наша концепция обслуживания

Будь то строительство, обслуживание или индивидуальное решение, компания Mahler AGS предлагает полный пакет услуг.



Монтаж

Опытные и компетентные инженеры-наладчики обеспечивают правильный монтаж установки. Они могут в любое время обратиться за помощью к квалифицированным офисным специалистам нашей компании. Кроме того, Mahler AGS предоставляет временные и рабочие графики, а также документацию, чтобы обеспечить своевременное завершение работ.

Ввод в эксплуатацию

Мы выполняем все работы по вводу в эксплуатацию после завершения механических работ и окончательной проверки монтажа и до эксплуатационного испытания. Ввод в эксплуатацию включает в себя загрузку катализатора и адсорбента в реакторы и емкости, проведение различных функциональных испытаний, пуск установки, настройку технологических параметров и проверку всех функций безопасности. Наша цель — в заданный срок обеспечить заданные параметры производительности и полностью удовлетворить все требования заказчика.

Обслуживание по запасным частям

Мы предлагаем лучшее и самое экономичное решение по запасным частям, будь то замена или модификация. Наше преимущество — быстрая реакция и выбор экономически выгодных решений, что позволяет поддерживать работу ваших установок на протяжении всего срока службы, даже если установке более 40 лет.

Осмотр и техническое обслуживание

Регулярный осмотр и техническое обслуживание обеспечивает длительный срок службы и позволяет избежать повреждений и неожиданных сбоев. Данная услуга включает в себя комплексную проверку состояния установки и функциональные испытания всех соответствующих компонентов. Также мы можем осуществлять обслуживание оборудования и машинной техники субпоставщиков.

Дистанционное обслуживание

Компания Mahler AGS предлагает услугу прямой связи между вашей установкой и нашими опытными сотрудниками. При возникновении сбоев в работе установки возможность дистанционного доступа и передачи данных между системой управления установкой и нашим сервисным центром позволяет нам быстро оказать необходимую помощь, где бы ни находилась ваша установка.

Помимо этого Mahler предлагает пакеты дистанционных услуг, адаптированные к вашим индивидуальным требованиям, включая доступ к нашей горячей линии.

Модернизация, капитальный ремонт и перемещение установок

Если вам необходимо увеличить производительность установки или масштабировать ее, модернизировать отдельные компоненты или целые системы, или даже переместить установку, компания Mahler AGS спланирует и выполнит все необходимые работы с учетом местных нормативов и технических требований заказчика.



Высокая эксплуатационная готовность, длительный срок службы и надежность работы являются основными требованиями к технологическим установкам.

Обладая возможностью оказывать самый широкий спектр услуг, мы предлагаем нашим заказчикам активную поддержку, основанную на самых высоких технических стандартах, по всему миру и на протяжении всего срока службы.

Контакт

ВОДОРОД

- **Йоахим Хайден (Joachim Heyden)**
 Тел.: +49 (0) 711 87030 - 182
 joachim.heyden@mahler-ags.com
- **Ганс Бургель (Hans Burgel)**
 Тел.: +49 (0) 711 87030 - 187
 hans.burgel@mahler-ags.com
- **Ральф Штаусс (Ralph GFW Stauß)**
 Тел.: +49 (0) 711 87030 - 183
 ralph.stauss@mahler-ags.com
- **Штефани Вальц (Stefanie Walz)**
 Тел.: +49 (0) 711 87030 - 185
 stefanie.walz@mahler-ags.com

КИСЛОРОД, АЗОТ, ЗАЩИТНЫЙ ГАЗ, МЕМБРАНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ГАЗА

- **Ганс Бургель (Hans Burgel)**
 Тел.: +49 (0) 711 87030 - 187
 hans.burgel@mahler-ags.com

ОБСЛУЖИВАНИЕ

- **Торстен Радель (Thorsten Radel)**
 Тел.: +49 (0) 711 87030 - 150
 thorsten.radel@mahler-ags.com
- **Кристиан Бендиг (Christian Bendig)**
 Тел.: +49 (0) 711 87030 - 151
 christian.bendig@mahler-ags.com

MAHLER AGS GmbH

Hedelfinger Str. 60
 70327 Stuttgart
 Germany (Германия)
 Тел.: +49 (0) 711 87030 - 0
 Факс: +49 (0) 711 87030 - 200
 info@mahler-ags.com
 www.mahler-ags.com

