

Мембранные технологии «Тегас» для подготовки углеводородных газов

И.В. Ворошилов

генеральный директор¹

А.В. Юрьев

коммерческий директор¹

¹промышленная группа Tegas
info@tegas.ru

«ТЕГАС» — ведущий российский производитель и поставщик компрессорного оборудования, газоразделительных установок, станций сжатия и утилизации природного газа. Имеет собственное производство полного цикла, высококвалифицированный персонал, активно развивает науку и технику, постоянно участвует в профильных научно-практических мероприятиях.

Ключевые слова

компания «Тегас», самоходные азотные станции ТГА, модульные компрессорные станции, аренда азотных установок, ККЗ, Краснодарский Компрессорный Завод, сервисное обслуживание компрессорного оборудования, МКС, ПНГ

Тегас разрабатывает и производит:

- Воздушные и азотные компрессорные станции (самоходные, блочно-модульные, стационарные)
- Компрессоры (воздушные, газовые, бемаслянные, дожимающие)
- Кислородные станции
- Станции сжатия, утилизации и осушки ПНГ
- Углекислотные установки

Наши услуги:

- Сервисное обслуживание, поставка запчастей, ремонт любой сложности.
- Аренда воздушных и азотных компрессорных станций
- Обучение персонала работе с оборудованием.
- Модернизация компрессорных станций.

Разделение углеводородных газов

В настоящее время подготовка природного газа, попутного нефтяного газа, шахтного метана и биогазов к транспортировке по газотранспортным сетям и непосредственному использованию, является особо актуальной технологической задачей, которая требует внедрения надежного и высокотехнологичного оборудования.

Производство компрессорного оборудования для нефтегазовой отрасли является приоритетным направлением компании «ТЕГАС». Переработка ПНГ — это неотъемлемая часть энергопользования. На основе многолетнего опыта, наша компания постоянно разрабатывает и внедряет собственные технологические решения в области нефтегазового оборудования. Это позволяет разработать решения для задач разделения газов с наибольшей экономической эффективностью.

В оборудование компании «ТЕГАС» применяются самые передовые мембраны, обеспечивающие уникальный спектр возможностей в области разделения газов. Они обладают высокими разделительными характеристиками по таким парам газов, как: H_2O/CH_4 , H_2S/CH_4 , CO_2/CH_4 , CO/CH_4 , He/CH_4 , H_2/CH_4 . Мембраны устойчивы к воздействию любых

компонентов попутного нефтяного газа (ПНГ), включая углеводороды C6-C10 и сероводород, не подвержены пластификации.

Совокупность этих свойств делает мембранную технологию «ТЕГАС» уникальной и применимой для подготовки любых углеводородных газов. На основе мембраны разработаны модули и технические решения по подготовке природного и попутного нефтяного газа к трубопроводному транспорту, а также биогазов и шахтного метана к использованию.

Наша мембранная технология подготовки углеводородных газов позволяет решить все задачи в одной станции подготовки газа (компримирование, осушка по воде и углеводородам, снижение содержания сероводорода, меркаптанов, диоксида углерода). При этом все нежелательные примеси концентрируются в зоне низкого давления (пермеате), а подготовленный продуктовый газ выходит из установки без потери давления и объема (не более 1%). Схема распределения потоков в мембранном модуле приведена на рис. 1.

Преимущества данной технологии:

- простота управления
- доказанный практикой ресурс мембран
- отличная удельная производительность
- высокая селективность
- терпимость к колебаниям характеристик входящего потока
- стойкость к твердым частицам
- химическая стойкость
- быстрый запуск/остановка
- несложная модификация при изменении требований
- минимальные затраты времени и средств на установку
- не требует внимания со стороны оператора
- минимальное обслуживание
- минимум вспомогательного оборудования
- небольшая площадь для размещения установки

Конструкция мембранной системы позволяет ей легко подстроиться к значительным изменениям в составе газа и скорости потока.

В большинстве случаев использования мембран для CO_2 тяжелые углеводороды должны быть предварительно удалены либо должна поддерживаться достаточно высокая рабочая температура (65–100°C) мембраны, чтобы избежать их конденсации. Эти углеводородные жидкости вызывают замедление скорости потока. Крупным достоинством мембранных систем «ТЕГАС» является их способность работать при температурах выше 95°C. Это позволяет решать проблему конденсации и снимает необходимость тщательной предварительной подготовки попутного газа.

Задачи подготовки газа для закачки в газотранспортные системы, решаемые с помощью газоразделительных систем «ТЕГАС», делятся на две группы:

- задачи, где необходима значительная корректировка температуры точки росы

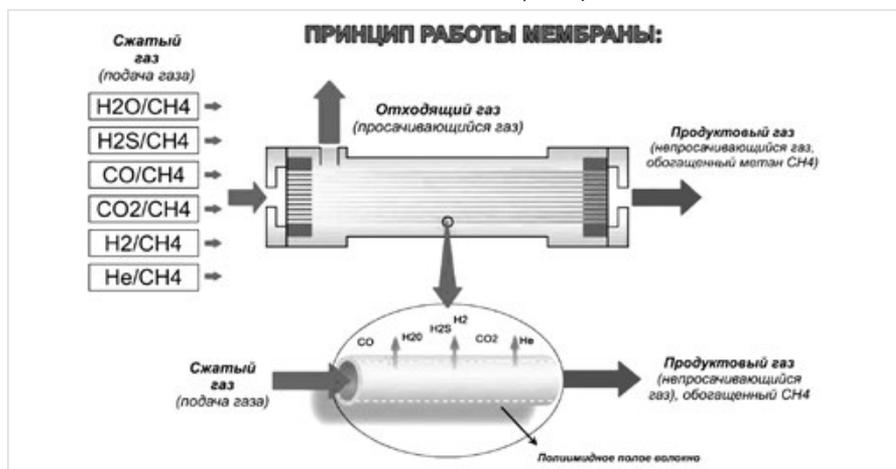


Рис. 1 — Схема газоразделения

(ТТР) по воде и углеводородам и/или доведение до требуемых значений остаточного содержания сернистых соединений.

- и задачи, где преимущественно требуется осушка газа по воде и, возможно, незначительная (на 3–8°C) корректировка ТТР по углеводородам.

Для каждой из указанных задач разработан свой тип мембранных модулей, максимально отвечающий их специфике. Задачи первого типа предполагают достаточно значительную долю газа, отбираемую в пермеатный поток (до 20–35%).

Для повышения выхода из рецикла подготовленного газа разработаны схемы с рециклом. Одна из возможных схем приведена на рис. 3. Такая схема позволяет провести подготовку 100% поступающего на установку газа, и реализуема при условии, если подготавливаемый газ не соответствует требованиям только по содержанию влаги (ТТР по воде). В случаях, когда необходимо также незначительное снижение ТТР по углеводородам и/или снижение содержания CO_2 , часть пермеатного потока должна выводиться из рецикла для избегания накопления в нем мало- или неконденсирующихся компонентов (CO_2 , пропан).

В подавляющем большинстве случаев пермеатный поток может быть использован непосредственно на площадке в качестве топливного газа для приводов компрессоров и на другие собственные нужды. При этом выход подготовленного газа может составлять 95–98%, а сброса газа на



Рис. 2 — Процесс газоразделения

факал не предусматривается в принципе. Мембранные установки для подготовки газа к транспортировке по газотранспортной системе (ГТС) могут работать при давлении вплоть до 8,2 МПа. В стадии разработки находятся модули для работы под давлением до 8,5 МПа.

Компанией «Тегас» успешно пройдена сертификация по системе «Газпромсерт», а также на основе пройденной аккредитации, оборудование рекомендовано к использованию для применения на объектах ОАО «Газпром». Успешно реализуются проекты по внедрению компрессорных комплексов, для подготовки природного и попутного газов до необходимых требований.

Мембранные станции «ТЕГАС» для подготовки углеводородных газов позволяют осуществлять компримирование, подготовку и осушку:

- Природного газа
- Попутного нефтяного газа
- Шахтного метана
- Биогаза

Для подготовки и осушки природного газа и ПНГ, «ТЕГАС» предлагает использовать станции собственной разработки и производства — МКС.

МКС — это мобильные компрессорные установки, смонтированные на базе морского 20(40) футового контейнера (рис. 5), либо контейнера собственного производства. Эти станции предназначены для сжатия различных газов, осушки и подготовки их перед использованием. Этот формат размещения позволяет применить в станции большое количество полезного оборудования, при этом обеспечив высокую мобильность. Позволяют минимизировать материальные и временные затраты на промышленную установку, а также существенно снизить потенциальную возможность ошибок при монтаже всей конструкции. Установка встраивается в производственную цепочку и так же легко демонтируется при необходимости. Подготовка площадки сводится к устройству бетонной опоры и установке соответствующих технологических линий и линий питания. Подключение к предварительно собранной системе обычно не требует остановки производства. Для каждого конкретного месторождения разрабатываются

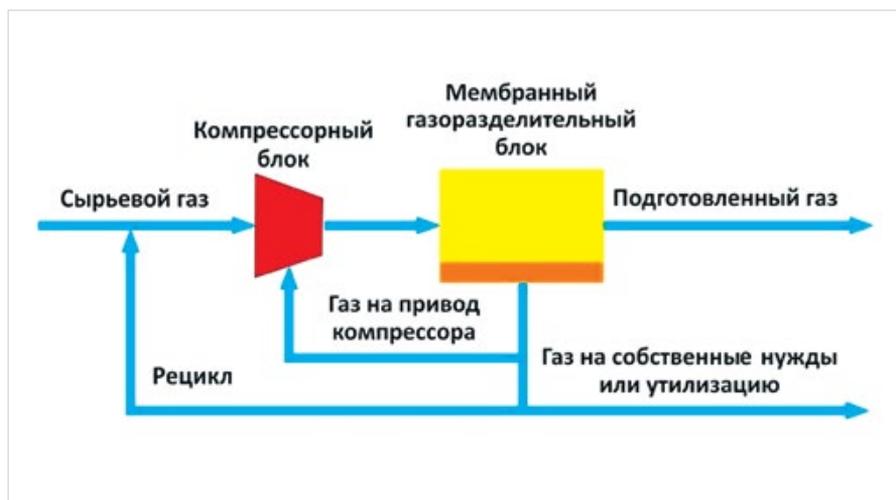


Рис. 3 — Двухступенчатая схема подготовки газа с рециклом



Блочно-модульная станция на объекте



Блочно-модульная станция

индивидуальные технологические схемы, учитывающие особенности состава газов и наличия транспортной инфраструктуры.

Установки компании «Тегас» позволяют проводить осушку и подготовку ПНГ до требований, при которых возможна его передача на ГПЗ для дальнейшей переработки. При этом, значительно снижаются затраты на его обогрев в процессе транспортировки. Помимо этого, станции могут применяться для осушки природного газа при заборе из хранилищ, перед последующей транспортировкой потребителям, сборе и подготовке шахтного газа, для использования в промышленных и бытовых целях.

В станциях «ТЕГАС» газ подготавливается классическим методом сепарации на входе, с точками росы не выше $+30^{\circ}\text{C}$ (при этом потери газа составляют не более 1% от общей массы, который потребляется газопоршневыми двигателями и обогревателями системы). Станции позволяют удалять CO_2 и H_2S из природного газа (а также водорода, гелия, аргона и др.) для повышения общей качественной массы.



Рис. 4 — Применение станций МКС

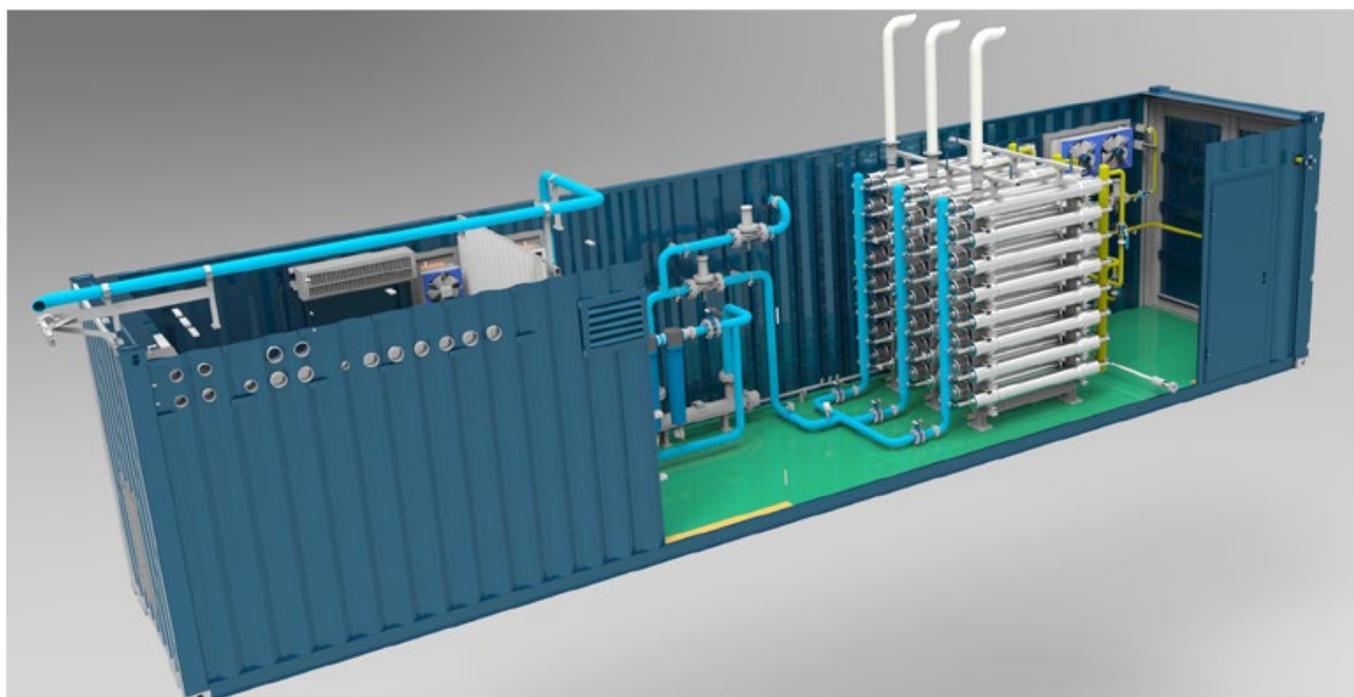


Рис. 5 — Схема станции МКС (40 футовый контейнер)

Готовые решения

Мобильная компрессорная станция МКС 833/78 осуществляет компримирование и осушку газа с использованием мембранной технологии «ТЕГАС».

Исходные данные объекта применения:

- Производительность сырьевого газа — 30000–50000 $\text{nm}^3/\text{час}$.
 - Давление, Мпа (изб.) — 8,16.
 - Температура газа — $+35^{\circ}\text{C}$.
 - ТТР по воде — $+24^{\circ}\text{C}$.
 - ТТР по углеводородам — -10°C .
1. Комплект поставки:
 - а. Циклонный сепаратор С1, С2.
 - б. Система фильтрации сжатого воздуха (рабочая + резервная).
 - в. Модуль автоматического управления установкой;
 - г. Газоразделительный блок.
 - д. Компрессор газопоршневой (рабочий + резервный).
 - е. Комплект трубопроводов

- и арматуры (запорная, регулирующая, предохранительная); ж. Блок-бокс теплоизолированный, оборудованный системами вентиляции, электроотопления, освещения, силовым щитом (4 шт.)
- з. Аппарат воздушного охлаждения (АВО).
2. Рабочее и аварийное освещение блок-бокса выполнено светильниками с лампами ДРЛ или светодиодными лампами в соответствии со СНиП 23-05-95.
3. Цветовое исполнение контейнера согласовывается с Покупателем.
4. Комплект технической документацией: руководство по эксплуатации на станцию; паспорта на станцию, узлы и отдельные агрегаты на русском языке; схемы монтажные, электрические и автоматики; спецификация приборов КИПиА.

Все оборудование станций имеет сертификаты соответствия нормативным документам РФ, сертификаты соответствия с пра-

вилами применения технических устройств на опасных производственных объектах, паспорта, инструкции по эксплуатации. Кроме того, сертификаты соответствия оборудованию требованиям промышленной безопасности, разрешение на применение Ростехнадзора РФ.

«Тегас — Дыхание Ваших технологий!»



Компания «ТЕГАС» г. Краснодар
 тел.: +7 (861) 299-09-09
 e-mail: info@tegas.ru www.tegas.ru

ККЗ (Краснодарский
 Компрессорный Завод)
 info@kkzav.ru www.kkzav.ru