

А.В. Рубанов, ведущий специалист Департамента по развитию ООО «ЭНЕРГАЗ»

Мал, да удал. Новая модификация газокompрессорных установок «ЭНЕРГАЗ»



ПРОШЛИ ПРОВЕРКУ В ДЕЛЕ

За 11 лет работы в сегменте технологического оборудования газоподготовки «ЭНЕРГАЗ» заявил и утвердил себя как высокопрофессиональная инженерная корпорация. Теперь это группа компаний, которые под единым брендом согласованно осуществляют проектирование, производство, поставку, ввод в эксплуатацию и сервисное обслуживание модульных установок подготовки и компримирования газа для нефтегазового комплекса, электроэнергетики, машиностроения, химической, строительной и других отраслей. Глубокое знание производства и инженерная ответственность за качество своих проектов стали за эти годы повседневными принципами – нормой жизни всего коллектива Группы «ЭНЕРГАЗ».

Наработан комплекс уникальных инженерных решений по эффективному применению технологического оборудования последнего поколения на крупных электростанциях, объектах малой энергетики, автономных центрах энергоснабжения промышленных предприятий, на объектах сбора и транспортировки попутного нефтяного газа (ПНГ), энергоцентрах собственных нужд месторождений, объектах специального назначения (испытательных стендах газовых турбин и учебно-технических центрах).

Группа «ЭНЕРГАЗ» продолжает активно наращивать уникальный организационный и инженерный опыт, накопленный

Группа компаний «ЭНЕРГАЗ» вывела на рынок крайне востребованную модификацию газодожимного оборудования – малые газовые компрессорные установки, обладающие целым рядом преимуществ в своем эксплуатационном сегменте.

В топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) утвердилась традиция – решение нестандартных технологических задач доверять инженерным коллективам, многократно проверенным в деле. Опыт реализации специальных проектов подготовки и компримирования различных типов газа сосредоточен и постоянно наращивается в Группе «ЭНЕРГАЗ».

в ходе реализации 150 проектов на территории 36 регионов России и стран СНГ. С 2007 г. поставлено и введено в действие 280 газокompрессорных станций и пунктов подготовки газа (еще 10 установок готовится к пуску). В электроэнергетике они работают в соприкосновении с 188 газотурбинными и газопоршневыми агрегатами суммарной мощностью 6270 МВт, в нефтегазовой отрасли подготавливают попутный нефтяной и природный газ на 46 месторождениях.

«ЭНЕРГАЗ» ввел или готовит к пуску 290 установок подготовки и компримирования газа.

МГКУ – СЕРИЯ КОМПАКТНЫХ МАЛЫХ КОМПРЕССОРОВ

Необходимо отметить, что номенклатура оборудования, производимого и поставляемого Группой «ЭНЕРГАЗ», постоянно расширяется. Например, мы вывели на рынок новую модификацию газодожимной техники – малые газовые компрессорные установки (МГКУ). Это новое актуальное предложение уже востребовано.

Назначение МГКУ «ЭНЕРГАЗ»:

- сбор и транспортировка ПНГ на месторождениях с небольшими запасами углеводородов;

- подготовка топлива для турбин небольшой мощности на объектах малой энергетики;

- снабжение топливным газом генерирующего оборудования автономных центров энергоснабжения промышленных предприятий;

- обеспечение технологических потребностей нефтегазохимических и иных производств.

Установки разрабатываются по специальным (индивидуальным) проектам и обладают в своем эксплуатационном сегменте такими преимуществами, как:

- транспортировка стандартными грузовыми автомобилями;

- небольшие затраты на предпусковую подготовку;

- минимальный срок ввода в эксплуатацию;

- низкие эксплуатационные и сервисные издержки;

- доступная цена.

Реализованное инженерное решение дает возможность не только эксплуатировать агрегаты в стационарном режиме, но и последовательно использовать одну МГКУ на разных площадках. Важно отметить, что при перемещении установки на другой объект не требуется повторная пусконаладка.

Наши малые компрессоры могут функционировать на объектах без сложной инфраструктуры. Предусмотрен вариант подключения питающих линий при помощи гибких трубопрово-



Рис. 1. 3D-модель МГКУ на открытой раме

Одна МГКУ может последовательно эксплуатироваться на разных площадках без повторной пусконаладки.



Фото 1. МГКУ «ЭНЕРГАЗ» внутрицехового исполнения – компактный и надежный агрегат

дов, что позволяет интегрировать МГКУ без переоборудования существующей системы газопроводов. При этом компрессорные установки спроектированы для длительной интенсивной работы и полностью автоматизированы.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МГКУ

К числу основных конструктивных особенностей компактных установок относятся:

- простота и надежность конструкции;
- небольшие габариты и компактность элементов;
- возможность работы с минимальной производительностью;
- упрощенный алгоритм управления и контроля;
- оптимизированная маслосистема.

Малые газовые КУ производятся и поставляются, как правило, в двух вариантах: 1) внутрицеховое исполнение на открытой раме (рис. 1 и фото 1); 2) блочно-модульное (контейнерное) исполнение (рис. 2 и фото 2).

Рассмотрим подробнее второй вариант, более распространенный на практике. Блочно-модульная МГКУ представляет собой установку максимальной заводской готовности (коэффициент готовности при поставке > 98 %), смонтированную в укрытии для защиты от осадков. КУ имеет минимальную необходимую комплектацию и оснащена только тем оборудованием, которое обеспечивает высокую надежность и длительную безотказную работу. Это дает возможность сохранить размеры укрытия равными стандартному двадцатифу-

товому морскому контейнеру (6100 × 2440 × 2590 мм) с общим весом порядка 4 т. Данное преимущество делает МГКУ легкоперевозимой при помощи стандартных грузовых автомобилей и позволяет быстро осуществить монтаж и запуск установки на месте эксплуатации.

Компрессорный агрегат

Основной элемент установки – винтовой маслозаполненный компрессор, в качестве привода используется электродвигатель.

Компрессорный агрегат – компрессор и привод – размещен внутри собственного кожуха, оснащенного электрическим калорифером. Это обеспечивает необходимые рабочие параметры в укрытии и снижает эксплуатационные затраты.

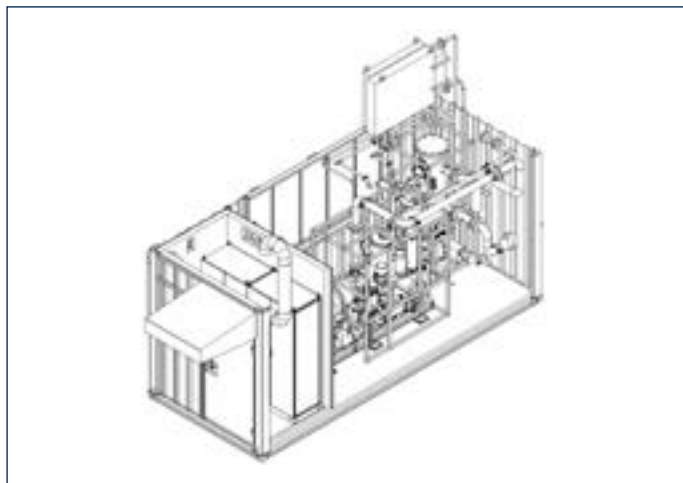


Рис. 2. Макет компоновки блочно-модульной МГКУ в собственном укрытии



Фото 2. Малая КУ в контейнерном исполнении

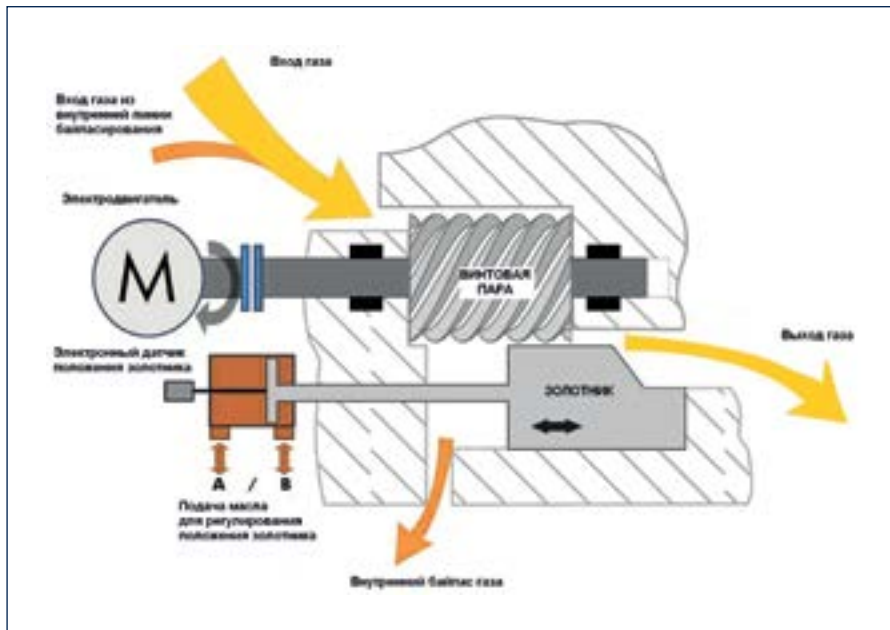


Рис. 3. Схема регулирования производительности при помощи золотника компрессора

Специальное исполнение агрегата делает приемлемой его эксплуатацию в тяжелых климатических условиях без оснащения дополнительными системами безопасности и жизнеобеспечения.

Регулирование производительности

К числу наиболее важных можно отнести инженерные решения в части регулирования производительности МГКУ. Расход газа может контролироваться в диапазоне 0–100 % от номинального. Для этого может быть применено одно из двух следующих технических решений:

- регулирование производительности с помощью золотникового клапана компрессора (рис. 3);
- регулирование производительности с помощью изменения частоты вращения компрессора.

Оба варианта обеспечивают плавное бесступенчатое регулирование производительности компрессора в диапазоне 15–30...100 %, а для обеспечения контроля производительности в нижнем диапазоне они комбинируются с системой рециркуляции газа, которая также позволяет максимально быстро и корректно реагировать на резкое изменение нагрузки при переходных режимах работы сопряженного газоиспользующего оборудования.

Данные методы управления производительностью КУ имеют целый ряд существенных преимуществ:

- система регулирования производительности автоматически устанавливает загрузку в зависимости от давления газа в подводящем трубопроводе, что позволяет установке работать в условиях, когда давление и расход газа на входе могут изменяться;
- при уменьшении производительности пропорционально уменьшается потребляемая мощность двигателя, обеспечивается снижение потребления электричества на собственные нужды КУ;
- процесс полностью автоматизирован и не требует участия оперативного персонала в регулировании работы оборудования.

Малые компрессорные установки способны функционировать на объектах без сложной инфраструктуры.

Основными компонентами системы являются цифровой контроллер, байпасный клапан с электрическим приводом, золотниковый клапан компрессора с гидравлическим приводом либо частотный преобразователь главного электродвигателя.

Система фильтрации

Помимо компрессорного агрегата в укрытии расположен высокоэффективный входной скруббер, укомплектованный необходимым измерительным и мониторинговым оборудованием, а также узлом автоматического дренажа конденсата.

Двухступенчатый коалесцирующий фильтр предназначен для удаления из газового потока твердых частиц и жидких фракций. Степень очистки газа достигает 100 % для загрязнений величиной более 20 мк и 99,98 % для примесей размером более 10 мк. Предусмотрена возможность быстрой замены фильтрующих элементов. В итоге система обеспечивает соответствие газа установленным проектным параметрам.



Фото 3. Отсек САУ интегрирован в модуль установки

Система управления

Для управления компрессорной установкой предусмотрен отсек, интегрированный в блок-модуль КУ и отделенный от технологической части газонепроницаемой огнестойкой перегородкой (фото 3). Внутри отсека расположен шкаф с местной панелью управления, а также всеми электрическими и управляющими компонентами и оборудованием систем безопасности КУ. Контроль и управление осуществляются с местной панели или с системы автоматизированного управления (САУ) верхнего уровня объекта (при наличии такового). Таким образом, МГКУ не требует наличия специально выделенного персонала и полностью управляется собственным логическим контроллером, расположенным в шкафу управления. В случае регулирования производительности установки с помощью электропривода

компрессора частотный преобразователь главного двигателя также размещается в шкафу управления.

Маслосистема

Конструкция компрессора требует подачи смазочного масла (для обеспечения должного уплотнения, смазки и охлаждения рабочей полости) с давлением нагнетания. Эта особенность исключает использование маслонасоса и обеспечивает большую долговечность маслосистемы.

Благодаря небольшим размерам компрессорного блока и использованию специальных картриджей в масляных фильтрах заправка маслом и его расход настолько малы, что позволяют КУ работать буквально на одной бочке масла в течение десяти лет.

Приводы и охлаждение

Использование в малой КУ электрических приводов для обеспечения технологических процессов дает возможность обойтись без подключения дополнительного внешнего источника сжатого воздуха.

Воздушное охлаждение элементов компрессорной установки исключает замкнутый контур охлаждения, что, в свою очередь, существенно упрощает и облегчает конструкцию агрегата.

ПРЕДПУСКОВАЯ ПОДГОТОВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ

В целом каждая МГКУ является полностью автономной системой, готовой



Фото 4. Собственные испытания оборудования завершают этап пусконаладочных работ

к использованию, и требует только подачи электричества, установки охлаждающего блока и подвода газовых коммуникаций.

Для установки малых КУ не требуется наличие специального фундамента – необходимы лишь ровная бетонная площадка и внешние подключения. Уникальные разработки, примененные при проектировании, значительно уменьшают объем монтажных и наладочных работ.

В период между наладкой и 72-часовой комплексной проверкой работоспособности в составе объекта специалисты Группы «ЭНЕРГАЗ» проводят собственные испытания оборудования продолжительностью 8–24 ч (фото 4).

На этапе подготовки к пуску наши сервисные инженеры проводят обучение эксплуатирующего персонала, а в ходе работы осуществляют техническое обслуживание (ТО) установок по согласованному с заказчиком графику. Упрощенная конструкция МГКУ сокращает

количество обслуживаемых элементов и продолжительность ТО. При необходимости специалисты выполняют модернизацию КУ, а также текущий или капитальный ремонт.

РЕСУРС И НАДЕЖНОСТЬ

Компрессорные установки спроектированы и производятся для эксплуатации в режиме интенсивного применения. Опыт показывает, что при надлежащей эксплуатации и своевременном ТО ресурс и надежность агрегатов превышают следующие показатели:

- наработка КУ на отказ – 14 тыс. ч;
- наработка САУ КУ на отказ – 25 тыс. ч;
- ресурс между ремонтами – 40 тыс. ч;
- назначенный ресурс (срок службы) – 20 лет;
- надежность в эксплуатации – 99 %.

Малые газоконпрессорные установки «ЭНЕРГАЗ» гарантированно отвечают существующим и перспективным технологическим потребностям различных объектов ТЭК и других отраслей промышленности.

ЭНЕРГАЗ
ГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

000 «ЭНЕРГАЗ»
105082, РФ, г. Москва,
ул. Большая Почтовая, д. 55/59, стр. 1
Тел.: +7 (495) 589-36-61
Факс: +7 (495) 589-36-60
E-mail: info@energas.ru
www.energas.ru



Фото 5. Конитлорское месторождение ПАО «Сургутнефтегаз». МГКУ «ЭНЕРГАЗ» (слева) на площадке дожимной насосной станции (ДНС) № 2 нефтегазодобывающего управления «Комсомольскнефть»