

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ

Мал да удал. Новая модификация газокомпрессорных установок «ЭНЕРГАЗ»



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

Группа компаний ЭНЕРГАЗ вывела на рынок крайне востребованную на сегодня модификацию газодожимного оборудования – малые газокomppressorные установки. МГКУ обладают комплексом преимуществ в своем эксплуатационном сегменте.

В сообществе ТЭК утвердилось 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 компаний ЭНЕРГАЗ.

Прошли проверку в деле

За 10 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.

Наработан комплекс уникальных инженерных решений по эффективному применению технологического оборудования последнего поколения на крупных электростанциях, объектах малой энергетики, в автономных центрах энергоснабжения промышленных предприятий, на объектах сбора и транспортировки ПНГ, в энергоцентрах собственных нужд месторождений, на объектах специального назначения (испытательные стенды газовых турбин и учебные центры).

Группа ЭНЕРГАЗ продолжает активно наращивать уникальный организационный и инженерный опыт, накопленный при реализации 144 проектов на территории 35 регионов России и стран СНГ. С 2007 года поставлено и введено в действие 235 газокomppressorных станций и пунктов подготовки газа (еще 44 агрегата готовятся к пуску).

В электроэнергетике они работают на 176 энергоблоках суммарной мощностью 6314 МВт, в нефтегазовой отрасли – подготавливают попутный нефтяной и природный газ на 44 месторождениях.

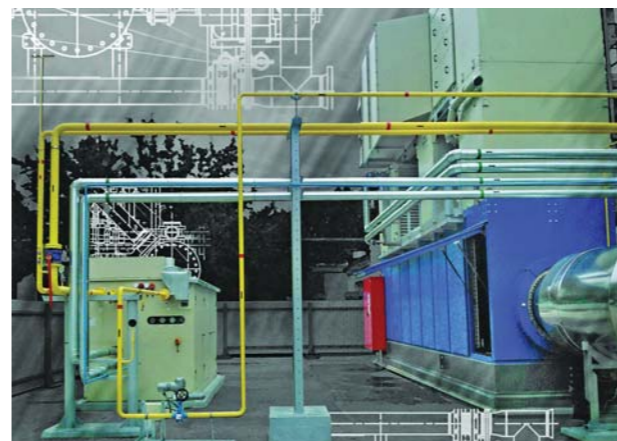


Фото 1. МГКУ в составе энергоцентра Минского комбината силикатных изделий



Фото 2. Производственная площадка Группы ЭНЕРГАЗ в Белгороде

ЭНЕРГАЗ ввел или готовит к пуску 279 установок подготовки и компримирования газа

Установки «ЭНЕРГАЗ» действуют совместно с энергоагрегатами ведущих отечественных и мировых производителей: «ОДК – Газовые турбины» и «ОДК – Сатурн», «ОДК – Пермские моторы» и «ОДК – Авиадвигатель», Казанское и Уфимское моторостроительные производственные объединения, «Невский завод», «Русские газовые турбины», «Силовые машины», Alstom, Turbomach, Centrax, Solar, Pratt&Whitney, Rolls-Royce, Kawasaki, Wartsila, Siemens, General Electric.

МГКУ – серия компактных «малых» компрессоров

Необходимо отметить, что номенклатура производимого и поставляемого нами оборудования постоянно расширяется. Например, на сегодня осуществлен переход от выпуска опытных образцов к серийному изготовлению малых газовых компрессорных установок – МГКУ. Это новое актуальное предложение уже востребовано.

Назначение МГКУ «ЭНЕРГАЗ»:

- сбор и транспортировка попутного нефтяного газа 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 (фото 1);
- обеспечение технологических потребностей нефтегазохимических и иных производств.

Производство МГКУ ведется на сборочной площадке ГК ЭНЕРГАЗ в Белгороде (фото 2). Установки разрабатываются по специальным (индивидуальным) проектам и обладают комплексом преимуществ в своем эксплуатационном сегменте:

- транспортировка стандартными грузовыми автомобилями;
- небольшие затраты на предпусковую подготовку;
- минимальный срок ввода в эксплуатацию;
- низкие эксплуатационные и сервисные издержки;
- доступная цена.

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

Конструктивные особенности МГКУ

Основные конструктивные особенности компактных установок:

- 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, фото 3); 2) блочно-модульное (контейнерное) исполнение (рис. 2, фото 4).

Рассмотрим подробнее второй вариант, более распространенный на практике.



Рис. 1. 3D-модель малой газокompрессорной установки на открытой раме

Блочно-модульная МГКУ представляет собой установку максимальной заводской готовности (коэффициент готовности при поставке > 98 %), смонтированную в укрытии для защиты от осадков.

КУ имеет минимально необходимую комплектацию и оснащена только тем оборудованием, которое обеспечивает высокую надежность и длительную безотказную работу. Это дает возможность сохранить размеры укрытия равными стандартному двадцатифутовому морскому контейнеру (6100 × 2440 × 2590 мм) с общим весом порядка 4000 кг.

Данное преимущество делает МГКУ легко перевозимой стандартными грузовыми автомобилями и позволяет быстро провести монтаж и запуск установки на месте эксплуатации.

Одна МГКУ может последовательно эксплуатироваться на разных площадках без повторной пусконаладки

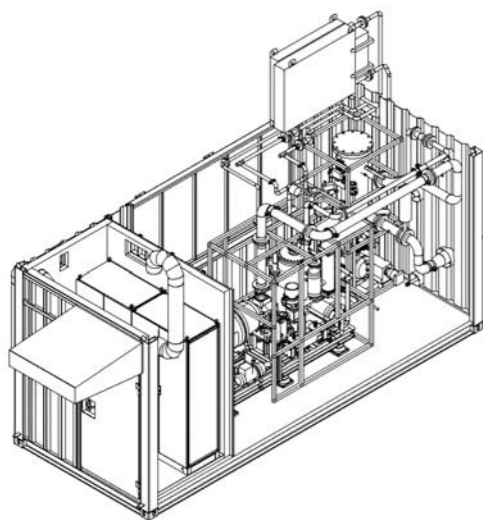


Рис. 2. Макет компоновки блочно-модульной МГКУ в собственном укрытии



Фото 3. МГКУ «ЭНЕРГАЗ» внутрицехового исполнения – компактный и надежный агрегат

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.

Специальное исполнение агрегата делает приемлемым 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 от 0 до 100% от номинальной. Для этого может применяться одно из двух следующих технических решений: регулирование производительности с помощью золотникового



Фото 4. Малая КУ в контейнерном исполнении

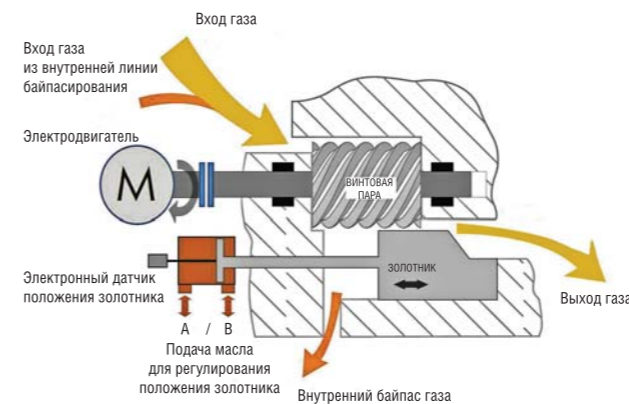


Рис. 3. Схема регулирования производительности при помощи золотника компрессора

клапана компрессора (рис. 3) или регулирование 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 понижение потребления электричества на собственные нужды КУ;
- процесс полностью автоматизирован и не требует участия оперативного персонала в регулировании работы оборудования.

Основными компонентами системы являются цифровой контроллер, байпасный клапан с электрическим приводом, золотниковый клапан компрессора с гидравлическим приводом либо частотный преобразователь 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 мкм и 99,98 % для примесей размером от 10 мкм.



Фото 5. Отсек системы автоматизированного управления интегрирован в модуль установки

Предусмотрена возможность быстрой замены фильтрующих элементов. В итоге система обеспечивает соответствие газа установленным проектным параметрам.

Система управления. Для управления компрессорной установкой предусмотрен отсек, который интегрирован в блок-модуль КУ и отделен от технологической части газонепроницаемой огнестойкой перегородкой (фото 5). Внутри отсека расположен шкаф с местной панелью управления, а также всеми электрическими и управляющими компонентами и оборудованием систем безопасности КУ. Контроль и управление осуществляется с местной панели или с САУ верхнего уровня объекта (при наличии такового).

Малые компрессорные установки способны функционировать на объектах без сложной инфраструктуры

Таким образом, МГКУ не требует специально выделенного персонала и полностью управляется собственным логическим контроллером, расположенным в шкафу управления. При регулировании 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 маслососа и обеспечивает большую долговечность маслосистемы.

Из-за небольших размеров компрессорного блока и использования специальных картриджей в масляных фильтрах заправка маслом и его расход настолько малы, что позволяют КУ работать буквально на одной бочке масла в течение 10 лет.

Приводы и охлаждение. Использование в малой КУ электрических приводов для обеспечения технологических процессов дает возможность обойтись без под-



Фото 6. Собственные испытания оборудования завершают этап пусконаладочных работ



Фото 7. Конитлорское МР «Сургутнефтегаза». МГКУ (слева) на площадке ДНС-2 НГДУ «Комсомольскнефть»

ключения дополнительного внешнего источника сжатого воздуха.

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

Предпусковая подготовка и обслуживание

Установки обязательно проходят предварительные (заводские) испытания с участием представителей заказчика, в ходе которых проверяется функционирование всех основных элементов – технологического, компрессорного, электротехнического оборудования. Тестируется система автоматизированного управления, масло-система, срабатывание клапанов, целостность кабельных линий, плотность и герметичность КУ.

В целом каждая МГКУ является полностью автономной системой, готовой к использованию, и требует только подачи электричества, установки охлаждающего блока и подвода газовых коммуникаций.

Малые КУ не требуют 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 ЭНЕРГАЗа проводят собственные (индивидуальные) испытания оборудования продолжительностью от 8 до 24 часов (фото 6).

На этапе подготовки к пуску наши сервисные инженеры выполняют обучение эксплуатирующего персонала, а в ходе работы – техническое обслуживание 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.

В Москве, Белгороде и Сургуте базируются мобильные инженерно-технические группы ЭНЕРГАЗа, там же расположены склады оригинальных запчастей. Это дает возможность своевременно проводить плановые мероприятия на объектах, оперативно реагировать на запросы при возникновении нестандартных ситуаций, в кратчайшие сроки и в полном объеме поставлять комплектующие и расходные материалы.

Ресурс и надежность

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

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

В целом малые газокomppressorные установки «ЭНЕРГАЗ» гарантированно отвечают существующим и перспективным технологическим потребностям различных объектов ТЭК и других отраслей промышленности. 

ЭНЕРГАЗ
ГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

105082, Москва, ул. Б. Почтовая, 55/59, стр. 1

Тел.: +7 (495) 589-36-61

Факс: +7 (495) 589-36-60

info@energaz.ru

www.energaz.ru