

## ЭНЕРГАЗ: малые компрессоры готовы к большой работе

А.В. Рубанов  
ООО «ЭНЕРГАЗ»

**В сообществе 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 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, автономных центрах энергоснабжения промышленных

предприятий, на объектах сбора и транспортировки ПНГ, энергоцентрах собственных нужд месторождений, объектах специального назначения (испытательные стенды газовых турбин и учебные центры).

**ЭНЕРГАЗ ввел или готовит к пуску 270 установок подготовки и компримирования газа**

Группа ЭНЕРГАЗ продолжает активно наращивать уникальный организационный и инженерный опыт, накопленный при реализации 135 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 35 агрегатов готовятся к пуску).

В электроэнергетике они работают на 167 энергоблоках суммарной мощностью более 6 100 МВт, в нефтегазовой отрасли — подготавливают попутный нефтяной и природный газ на 43 месторождениях.

Установки «ЭНЕРГАЗ» действуют совместно с энергоагрегатами ведущих отечественных и мировых производителей: «ОДК-Газовые турбины» и НПО «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 в Группе ЭНЕРГАЗ 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 на стр. 64);
- обеспечение технологических потребностей нефтегазохимических и иных производств.



Фото 1. Производственная площадка Группы ЭНЕРГАЗ в Белгороде

Производство МГКУ ведется на сборочной площадке ГК ЭНЕРГАЗ в Белгороде (фото 1). 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. Добавлю, что при перемещении установки на другой объект не требуется повторная пусконаладка.

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

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 и фото 2); 2) блочно-модульное исполнение (рис. 2 и фото 3).

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 двадцатифутовому морскому контейнеру (6100x2440x2590 мм) с общим весом порядка 4 000 кг.

Данное преимущество делает МГКУ легко перевозимой при помощи стандартных грузовых автомобилей и позволяет быстро провести монтаж и запуск установки на месте эксплуатации.

**Компрессорный агрегат.** Основной элемент установки — винтовой маслозаполненный компрессор, в качестве привода используется электродвигатель. Двигатель также выполняет функцию регулирования производительности КУ при помощи частотного преобразователя, что существенно сокращает расходы на электроэнергию.

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 (фото 3), без оснащения дополнительными системами безопасности и жизнеобеспечения.

**Система фильтрации.** Помимо компрессорного агрегата, в укрытии расположен высокоэффективный входной скруббер, укомплектованный необходимым измерительным и мониторинговым оборудованием, а также узлом 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 микрон и 99,98% для примесей размером 10–20 микрон.

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. Внутри отсека расположен шкаф с местной панелью управления, а также все электрическими и управляющими компонентами и оборудованием систем безопасности КУ.



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



Фото 2. МГКУ «ЭНЕРГАЗ» внутрицехового исполнения — компактный и надежный агрегат

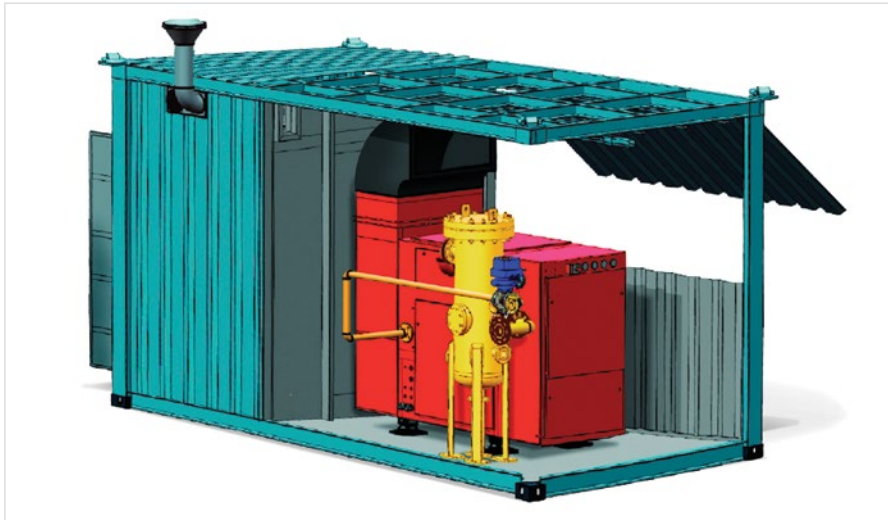


Рис. 2. Макет компоновки блочно-модульной МГКУ в укрытии

Контроль и управление осуществляется с местной панели или с САУ верхнего уровня объекта (при наличии такового).

Таким образом, МГКУ не требует специально выделенного персонала и полностью управляется собственным логическим контроллером, расположенным в шкафу управления. Частотный преобразователь главного двигателя также смонтирован 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.

**Малые компрессорные установки способны функционировать на объектах без сложной инфраструктуры**

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 подключения 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, маслосистема, 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.

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 в таблице.

Наработка КУ на отказ	14 000 часов
Наработка САУ КУ на отказ	25 000 часов
Ресурс между ремонтами	40 000 часов
Назначенный ресурс (срок службы)	20 лет
Надежность в эксплуатации	99%

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



Фото 3. Малая газоконпрессорная установка «ЭНЕРГАЗ» работает в тяжелых климатических условиях

**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@energas.ru  
www.energas.ru