

Э.С. Зимнухов, руководитель Департамента реализации проектов ООО «ЭНЕРГАЗ»

## «ЭНЕРГАЗ» – проекты газоподготовки и газоснабжения выполняются по плану



Каждый наш проект индивидуален и имеет особенности, связанные с условиями эксплуатации, типом и составом исходного газа, конкретными требованиями заказчика. В то же время проекты едины в применении наиболее эффективных инженерных решений и разработок. Рассмотрим ряд примеров из нового производственного отчета за период с октября 2018 г. по сентябрь 2019 г.

### СИСТЕМА УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НА ВЫНГАПУРОВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (АО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-НОЯБРЬСКНЕФТЕГАЗ»)

Система утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ) (фото 1) введена на площадке установки предварительного

В сентябре ООО «ЭНЕРГАЗ» – головная управляющая компания Группы «ЭНЕРГАЗ» – отмечает свое 12-летие. На сегодня мы поставили 290 компрессорных и многофункциональных установок для комплексной подготовки газа (Upstream, Midstream).

сброса воды (УПСВ, район дожимной насосной станции (ДНС) №2). Основу этой системы составляет вакуумная компрессорная станция (ВКС) «ЭНЕРГАЗ». ВКС компримирует низконапорный (0,001 МПа) ПНГ концевой ступени и подает его после объединения с газом первой ступени сепарации на головную КС. ВКС выполнена на базе винтового маслозаполненного компрессора, ее номинальная производительность – 1500 м<sup>3</sup>/ч. ВКС спроектирована с учетом экстремальных условий эксплуатации (минимальная температура воздуха –59 °С). При производстве использованы специальные сплавы и антикоррозийные материалы. ВКС размещается в собственном всепогодном укрытии, оснащена системами жизнеобеспечения и безопасности.

Ранее Группа «ЭНЕРГАЗ» поставила ВКС на ряд других объектов АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз», расположенных на Ямале. Это ДНС-1 и центральный пункт сбора ДНС-3 Вынгапуровского месторождения, цех подготовки и перекачки нефти Вынгайхинского и ДНС-2 Еты-Пуровского промыслов.

### ПУСКОВАЯ КОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ГАЗОТУРБИННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ВОСТОЧНО-ПЕРЕВАЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ООО «ЛУКОЙЛ-ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ»)

Ранее эта компрессорная установка (КУ) находилась на длительном хранении на Гежском месторождении. На газотурбинной электростанции (ГТЭС) установка модернизирована с учетом новых условий эксплуатации. Эту задачу решили специалисты ООО «СервисЭНЕРГАЗ», которые провели восстановительные работы, модернизацию маслосистемы и замену основного элемента установки – компрессора. Новый агрегат также оснастили системой мониторинга за температурой подшипников скольжения и системой контроля осевого сдвига винтов компрессора. Установлено новое программное обеспечение, подключена и настроена система автоматизированного управления КУ.

Пусковая КУ (фото 2) производительностью 2000 м<sup>3</sup>/ч осуществляет доочистку, компримирование и подачу



Фото 1. Система подготовки ПНГ низких ступеней сепарации на Вынгапуровском месторождении



Фото 2. Модернизированная пусковая компрессорная установка для Восточно-Перевальной ГТЭС



Фото 3. Блочный пункт очистки газа входит в состав системы газоподготовки для ГТУ-ТЭС в Елабуге

ПНГ под давлением 1,6–1,8 МПа в пусковой газотурбинный энергоблок «Урал-4000» мощностью 4 МВт. Основное генерирующее оборудование ГТЭС-28 состоит из четырех энергоблоков «Урал-6000» мощностью по 6 МВт.

**СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ГАЗА ДЛЯ ГАЗОТУРБИНОЙ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В ЕЛАБУГЕ (ООО «УК «КЭР-ХОЛДИНГ»)**

Построенная в Татарстане новая газотурбинная теплоэлектростанция (ГТУ-ТЭС) электрической мощностью порядка 20 МВт и тепловой 28 Гкал/ч состоит из четырех газотурбинных установок Solar типа Taurus 60 GS и четырех котлов-утилизаторов.

Проектные параметры топливного газа по чистоте, температуре, давлению и расходу обеспечивает система подготовки газа (СПГ) «ЭНЕРГАЗ». СПГ состоит из блочного пункта очистки газа (БПОГ) и дожимной компрессорной станции (ДКС).

БПОГ (фото 3) – типичный пример компактной многофункциональной установки в базовой комплектации. Все технологическое оборудование интегрировано на единой раме. Производительность пункта – 8240 м<sup>3</sup>/ч, небольшой расход газа обусловлен малой мощностью сопряженных газовых турбин. БПОГ осуществляет очистку газа, измерение расхода, определение и регистрацию состава газа и его изменений, определение теплоты сгорания, измерение температуры точки росы. После предварительной подготовки газ направляется в ДКС, которая компримирует и подает топливо в турбины



Фото 4. Дожимные компрессорные установки для перекачивания ПНГ на Южном Ватлоре

под проектным давлением 1,65 МПа. Технологическая схема ДКС также предусматривает поддержание установленной температуры подачи газа на ГТУ-ТЭС.

**ДОЖИМНЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ УСТАНОВКИ НА КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ НИЗКИХ СТУПЕНЕЙ ЮЖНО-ВАТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ»)**

Эти дожимные компрессорные установки (ДКУ) (фото 4) предназначены для перекачивания ПНГ 1-й степени сепарации, поступающего с ДНС следующих месторождений ПАО «Сургутнефтегаз»: Южно-Ватлорское, Ватлорское, Сурьеганское, Верхнеказымское, месторождение им. И.Н. Логачева.

Установки в непрерывном режиме осуществляют доочистку, компримирование и подачу ПНГ в газопровод внешнего транспорта под давлением 2,2 МПа. Производительность каждой ДКУ – 10 тыс. м<sup>3</sup>/ч.

На сегодня в нефтегазовом сегменте Группа «ЭНЕРГАЗ» ввела в эксплуатацию 70 технологических установок на объектах по сбору и транспортировке газа, еще 74 агрегата готовят ПНГ в качестве топлива для автономных энергоцентров месторождений.

**СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗА ДЛЯ ПАРОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ПРЕГОЛЬСКОЙ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (КАЛИНИНГРАДСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ)**

В марте 2019 г. состоялся пуск самого крупного объекта новой калининградской генерации – Прегольской ТЭС мощностью 455,2 МВт. Снабжение топливом парогазовых энергоблоков ТЭС обеспечивает система комплексной газоподготовки «ЭНЕРГАЗ»: пункт подготовки газа (ППГ), газодожимная компрессорная станция и модуль управления.

Многоблочный ППГ (фото 5) производительностью 106 тыс. м<sup>3</sup>/ч состоит



Фото 5. Многоблочный ППГ в составе системы комплексной газоподготовки Прегольской ТЭС



Фото 6. Малая газокompрессорная установка на площадке ДНС-2 Конитлорского месторождения



Фото 7. Автоматизированная газораспределительная станция производства ГК «ЭНЕРГАЗ»

из нескольких блок-боксов, которые при монтаже состыкованы в единое здание. Исключение составляют входной блок фильтрации и узел дренажа конденсата, имеющие внешнее исполнение на открытой раме. Помимо внешних элементов ППГ оснащен системой тонкой очистки газа, блоком коммерческого учета, узлом подогрева газа, системой редуцирования, а также блоком контроля качества газа.

Дожимная станция из четырех КУ включается в газоснабжение энергоблоков, если давление поступающего топлива ниже параметров, установленных производителем газотурбинного оборудования. Давление на линии нагнетания может быть обеспечено в диапазоне 2,6–3,45 МПа. Помимо основных элементов фильтрации в блок-модуль каждой КУ встроены дополнительный фильтр тонкой очистки газа. На выходном коллекторе установлен анализатор содержания паров масла в газе (допустимый уровень – не более 0,5 млн<sup>-1</sup>). Локальные системы автоматизированного управления (САУ) размещены в общем модуле управления, выполненном на базе современной микропроцессорной техники с использованием передового программного обеспечения и коммутационного оборудования.

### **МАЛАЯ ГАЗОКОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА НА ДОЖИМНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ № 2 КОНИТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ»)**

На Конитлорском нефтяном месторождении реализован проект по внедрению нового типа газового компрес-

сорного оборудования. По завершении опытно-промышленного этапа на площадке ДНС-2 в штатную эксплуатацию введена малая газокompрессорная установка (МГКУ) (фото 6). МГКУ вошла в состав ДКС низкого давления и предназначена для перекачивания ПНГ с входным давлением, близким к вакууму, – 0,00–0,09 МПа.

Реализованные инженеринговые решения дают возможность не только эксплуатировать такие агрегаты в стационарном режиме, но и последовательно использовать одну МГКУ на разных площадках. «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.

На Конитлоре установка производительностью 350 м<sup>3</sup>/ч осуществляет доочистку ПНГ концевой ступени сепарации, его компримирование и закачку в транспортный газопровод под давлением 0,85 МПа. Выполненный проект подтвердил работоспособность и эффективность данного типа оборудования в климатических условиях Западной Сибири и его соответствие эксплуатационным требованиям ПАО «Сургутнефтегаз».

### **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ «АЛЕКСАНДРОВКА»**

Автоматизированная газораспределительная станция (АГРС) (фото 7) осуществляет отбор газа из магистрального газопровода, очистку, коммерческий

учет, контроль качества, снижение давления, подогрев и одоризацию газа перед его транспортировкой на электростанцию.

Комплектация АГРС: две линии фильтрации с фильтрами-коалесцерами; узел дренажа конденсата (с резервуаром 3 м<sup>3</sup>); две измерительные линии с расходомерами ультразвукового типа; два кожухотрубных теплообменника; две нитки редуцирования; калориметр; анализатор влажности; узел одоризации (с емкостью для хранения одоранта объемом 2,1 м<sup>3</sup>); САУ; системы жизнеобеспечения и безопасности; резервный генератор.

Подготовку промежуточного теплоносителя для узла подогрева газа обеспечивает блочно-модульная котельная (БМК), укрытие которой пристыковано к основному модулю АГРС. В состав БМК входят два водогрейных котлоагрегата общей полезной тепловой мощностью 0,5 МВт.

### **ДОЖИМНАЯ КОМПРЕССОРНАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ ГРОЗНЕНСКОЙ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (ПАО «ОГК-2»)**

После пуска второго энергоблока новая ТЭС вышла на запланированную мощность 360 МВт. Каждый энергоблок состоит из газотурбинной установки (ГТУ) SGT5-2000E производства ООО «Сименс Технологии Газовых Турбин». Основное топливо для турбин – природный газ. Расчетные параметры топливного газа и его подачу в ГТУ обеспечивает ДКС из трех модульных установок (фото 8). Поэтапный ввод ДКС в эксплуатацию (шефмонтаж, пусконаладку, индиви-



Фото 8. Дожимная компрессорная станция обеспечивает топливным газом турбины Грозненской ТЭС



Фото 9. Установка подготовки ПНГ для энергокомплекса Барсуковского месторождения

дуальные испытания, комплексную проверку в составе ТЭС, обучение эксплуатационного персонала) провели ведущие инженеры Группы «ЭНЕРГАЗ». Данное оборудование является самым мощным среди всех 233 газовых КУ винтового типа, введенных в действие специалистами «ЭНЕРГАЗа». Номинальная производительность каждого дожимного компрессора – 34200 кг/ч, максимальная – 39240 кг/ч.

**УСТАНОВКА ПОДГОТОВКИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА ДЛЯ ЭНЕРГОКОМПЛЕКСА БАРСУКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ПАО «НК «РОСНЕФТЬ»)**

Барсуковское месторождение оснащено автономным энергоцентром из 10 газопоршневых агрегатов Cummins мощностью по 1,5 МВт. Электростанция снабжает электрической энергией инфраструктурные и технологические объекты промысла.

Топливо – попутный нефтяной газ. Его проектные параметры по чистоте, температуре, давлению и расходу обеспечивает установка подготовки топливного газа «ЭНЕРГАЗ» (фото 9). Это

многофункциональный комплекс, в состав которого входят система фильтрации газа, узел дренажа конденсата, блок коммерческого учета газа, узел подогрева газа, двухлинейная система редуцирования, блочно-модульная котельная тепловой мощностью 0,19 МВт. Установка газоподготовки введена в действие в июне этого года. Номинальная производительность установки – 5000 м<sup>3</sup>/ч. Коэффициент надежности в эксплуатации – 0,99. Назначенный ресурс (срок службы) – 30 лет.

**ГАЗОКОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ КОМПЛЕКСА ИСПЫТАНИЙ ГАЗОТУРБИНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПАО «ОДК-УМПО»**

Комплекс проведения испытаний (КПИ) ПАО «ОДК-УМПО» осуществляет эквивалентно-циклические испытания газотурбинных двигателей (ГТД) АЛ-31СТ, применяемых в газоперекачивающих агрегатах и на электростанциях.

КПИ оснащен ДКУ, предназначенной для бесперебойного снабжения испытываемых ГТД топливным газом с установленными параметрами. ДКУ от компании «ЭНЕРГАЗ» компримирует газ до расчет-

ных значений (2,8–3,2 МПа) и подает его на газогенератор приводов в процессе их тестирования.

Установка разработана по индивидуальному проекту – специально для эксплуатации в условиях высокой интенсивности запусков и остановов при разной продолжительности испытаний (фото 10). С учетом жестких требований по чистоте топливного газа система фильтрации в ДКУ усилена: в блок-модуль дополнительно встроен входной фильтр тонкой очистки газа. В технологическую схему установки интегрирован газоохладитель, обеспечивающий «отбой» конденсата и устойчивое поддержание проектной температуры топлива для газотурбинных двигателей (до 60 °С). Производительность ДКУ составляет 6500 м<sup>3</sup>/ч. Расход газа контролируется в диапазоне 0–100 % номинального. Для этого применена специальная двухконтурная система регулирования.

**Сегодня в планах «ЭНЕРГАЗа» новые разработки сложных и масштабных проектов на базе высокоэффективного оборудования газоподготовки.**



Фото 10. Технологический отсек ДКУ для испытательного комплекса «ОДК-УМПО»

**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@energaz.ru  
www.energaz.ru

на правах рекламы