

Александр Рубанов, ведущий специалист Департамента по развитию ООО «ЭНЕРГАЗ»

«ЭНЕРГАЗ» внедряет многофункциональные установки подготовки газа



Проектная и производственно-сервисная деятельность Группы «ЭНЕРГАЗ» сосредоточена на поиске и реализации конструкторских и инженерных решений по созданию многофункциональных установок подготовки газа.

Такие установки предназначены для гарантированного долговременного и непрерывного обеспечения качественной подготовки газа разного типа и исходного состояния во всех газоиспользующих отраслях промышленности.

Из года в год коллектив «ЭНЕРГАЗа» успешно реализует различные отраслевые проекты и получает новые подтверждения того, что подготовка газа (midstream) – это всегда тщательно согласованный инженерный расчет комплексного технологического процесса, позволяющего достигать и устойчиво поддерживать установленные параметры газа по чистоте, влажности, температуре, давлению, расходу и другим нормативам.

Установки газоподготовки «ЭНЕРГАЗ» по типу делятся на комплектные и многоблочные.

Компактные комплектные установки состоят из 1–2 модулей, внутри которых оборудование интегрировано на единой раме. Это:

- блоки подготовки попутного газа (фото 1);
- блочные пункты подготовки газа (природного);
- системы подготовки топливного и пускового газа;
- автоматизированные газораспределительные станции.

Многоблочные установки применяются в сложных и масштабных проектах. Они отличаются высокой производительностью (расходом подготавливаемого газа) и состоят из нескольких обособленных блок-боксов с оборудованием различного назначения, которые при монтаже стыкуются в единое здание с общей кровлей (фото 2). При этом ряд элементов может иметь внешнее исполнение.

Такие установки функционируют на крупных генерирующих объектах с газовыми турбинами большой мощности, а также на нефтегазодобывающих площадках, где необходимо параллельно и непрерывно снабжать качественным газом (с отличающимися параметрами) сразу несколько объектов основного и вспомогательного назначения.

В целом комплектные и многоблочные установки «ЭНЕРГАЗ» в автоматическом режиме обеспечивают очистку, осушку, подогрев, редуцирование, технологический или коммерческий учет, контроль качества газа перед его подачей в различное газоиспользующее оборудование:

- газовые турбины;
- газопоршневые установки;
- котельные;
- газоперекачивающие агрегаты и др.

Оборудование проектируется и изготавливается с учетом области применения, условий эксплуатации, состава исходного газа, типа и характеристик сопряженных агрегатов, особых проектных требований заказчиков.

БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Минимальный (базовый) функционал технологических установок «ЭНЕРГАЗ» – это фильтрация и учет газа. Такое оборудование включает пять основных элементов.



Фото 1. Блок подготовки попутного газа для энергоцентра Усинского месторождения



Фото 2. Технологические отсеки многоблочной установки газоподготовки для Прегольской теплоэлектростанции

Система фильтрации

В стандартном исполнении система включает в себя две линии фильтрации с пропускной способностью 100 % потока или три линии с пропускной способностью по 50 % потока каждая. В особых проектах применяется двойная система, состоящая из блоков предварительной фильтрации (фото 3) и тонкой очистки газа.

Газовые фильтры выбираются в зависимости от состава подаваемого на объект газа, а также содержания в нем механических примесей и жидких фракций. Преимущественно в оборудовании «ЭНЕРГАЗ» используются двухступенчатые коалесцирующие фильтры со сменными элементами (картриджами). Такие фильтры обеспечивают высокую степень удаления капельной влаги и твердых частиц при расчетном перепаде давления. Также данный вид оборудования позволяет менять тип картриджей или их комбинацию для оптимизации эффективности очистки при изменении состава и характеристик поступающего газа.

В многофункциональных установках степень очистки достигает 100 % для твердых частиц величиной не менее 3 мкм и капельной влаги – не менее 5 мкм. Для частиц размером 0,5–3,0 мкм эффективность составляет 98–99 %. Фильтры оснащены датчиками и индикаторами контроля и перепада давления, уровня газового конденсата, а также продувочными и сбросными трубопроводами с предохранительными клапанами.

Узел дренажа конденсата

Сбор газового конденсата и механических примесей происходит в автоматическом режиме. Как правило, дренажный резервуар расположен под землей. Если позволяют климатические условия, применяется наземное исполнение (фото 3), а резервуар оснащается электрообогревом.

Уровень конденсата в накопительном баке устанавливается и поддерживается на значении, заданном системой автоматизированного управления. Узел дренажа укомплектован устройством контроля уровня, оборудованием

для удаления продуктов очистки в передвижную емкость.

Блок учета газа

После очистки газ попадает в блок учета, который может иметь одну или несколько измерительных линий нормального расхода, линию малого расхода, а также линию байпаса (в случае одной измерительной линии или по требованию заказчика). Относительная погрешность блока учета – не более 1 % (фото 4).

Коммерческий или технологический учет объема газа осуществляется путем измерений объема и объемного расхода газа в рабочих условиях и автоматического приведения измеренного объема к стандартным условиям в зависимости от давления, температуры и коэффициента сжимаемости газа.

Преимущественно применяются турбинные и ультразвуковые первичные преобразователи расхода (расходомеры). Используются также ротационные, вихревые, диафрагменные, кориолисовые или термоанемометрические расходомеры. Данные с преобразователей



Фото 3. Внешний блок фильтрации и узел дренажа конденсата



Фото 4. Измерительные линии узла коммерческого учета газа



Фото 5. Отсек системы автоматизированного управления комплектной установки подготовки топливного газа для энергоцентра Барсуковского месторождения



Фото 6. Электрический подогреватель газа в составе газорегуляторного пункта

поступают на корректоры-вычислители (flowcomputers).

Блок коммерческого учета газа позволяет проводить взаимные финансовые расчеты между поставщиком, газораспределительной организацией и потребителем, контролировать расходы и гидравлические режимы систем газоснабжения, составлять балансы приема и отпуска газа, контролировать эффективность использования газа.

Система автоматизированного управления

Многофункциональная установка газоподготовки полностью автоматизирована и не требует дополнительной ручной настройки для отладки корректного взаимодействия различных систем оборудования.

Система управления (САУ) осуществляет подготовку к пуску, пуск, останов и поддержание оптимального режима работы; контролирует технологические параметры; обеспечивает автоматическую защиту и сигнализацию; обрабатывает параметры рабочего процесса и аварийных событий с выдачей информации по стандартному протоколу обмена. САУ выполнена на базе современной микропроцессорной техники с использованием передового программного обеспечения и коммутационного оборудования. Она размещается внутри блок-модуля комплектной установки (или внутри блок-здания многоблочной установки) – в отсеке, отделенном от технологической части газонепроницаемой огнестойкой перегородкой (фото 5).

Локальная система управления интегрируется с верхним уровнем автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), обеспечивает дистанционное управление установкой, контроль загазованности в помещениях, вывод информации о состоянии элементов и узлов на панель оператора. Управление оборудованием газоподготовки с центрального щита объекта осуществляется в полном объеме аналогично управлению «по месту».

Системы жизнеобеспечения и безопасности

Помимо систем жизнеобеспечения (освещение, обогрев, вентиляция) установки «ЭНЕРГАЗ» обязательно оснащаются системами безопасности: пожаро- и газодетекции, сигнализации, пожаротушения.

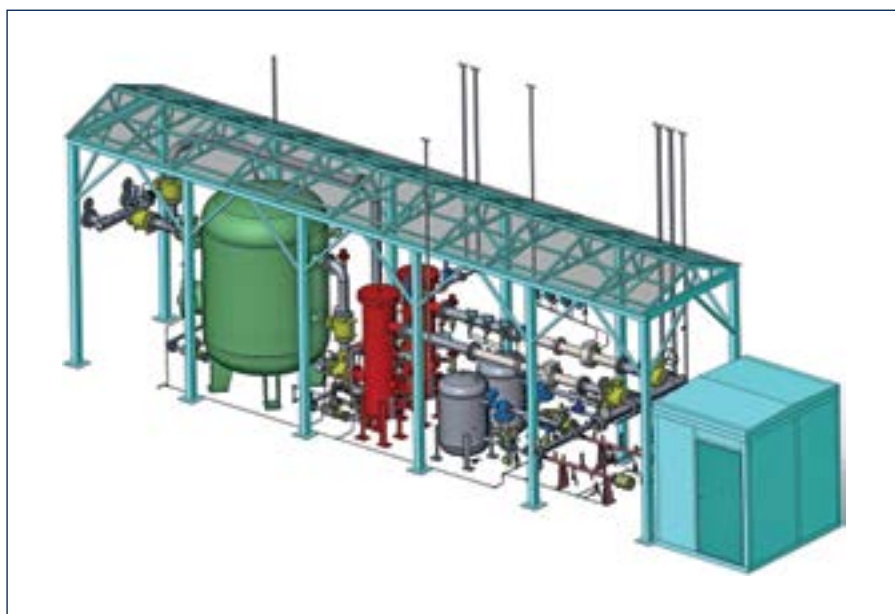
При подготовке низконапорного попутного газа (с давлением, близким к вакууму) также устанавливается система обнаружения кислорода – со специальным датчиком контроля содержания кислорода в газовом потоке.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

На практике в базовой комплектации установки применяются редко. Как правило, для решения проектных задач в технологическую схему встраиваются дополнительные узлы и системы.

Системы сепарации и осушки

При подготовке попутного нефтяного газа в состав оборудования зачастую включается сепаратор-пробкоуловитель, осуществляющий прием залпо-



Вариант компоновки пункта подготовки попутного газа с сепаратором-пробкоуловителем



Фото 7. Отсек блочной котельной встроен в общий технологический модуль пункта подготовки газа



Фото 8. Автоматизированная газораспределительная станция «ЭНЕРГАЗ» с узлом одоризации

вых выбросов жидкости и сглаживание пульсаций газовой смеси (рис.). Также может устанавливаться узел осушки газа на базе адсорберов. Такая мера необходима в случае, когда возможностей базовой системы фильтрации недостаточно для достижения установленных проектных параметров газа по влажности.

Узел подогрева газа

Для достижения проектной температуры газа установка оборудуется узлом подогрева на базе электрических подогревателей (фото 6) или подогревателей с промежуточным теплоносителем. В комплект поставки включается устройство плавной регулировки и блокировки нагрева.

Как правило, жидкостные подогреватели представляют собой кожухотрубные теплообменники различного типа, а в качестве теплоносителя используется сетевая вода.

При отсутствии внешнего источника тепла многофункциональные установки «ЭНЕРГАЗ» оснащаются собственными блочно-модульными котельными.

Блочно-модульная котельная

Блочно-модульная котельная (БМК) обеспечивает промежуточным теплоносителем узел подогрева газа. Компактная БМК размещается в специальном отсеке внутри установки (фото 7). Количество водогрейных котлоагрегатов и их полезная тепловая мощность устанавливается в зависимости от объемов подготавливаемого газа.

БМК комплектуется собственными устройствами для редуцирования

и измерения расхода газа, системами безопасности, а также подземным резервуаром для слива теплоносителя. Рабочий процесс автоматизирован, локальная система управления БМК интегрируется с САУ установки.

Система редуцирования

Если давление газа в питающем трубопроводе выше уровня, необходимого для корректной работы сопряженных газоиспользующих агрегатов, оборудование газоподготовки оснащается узлом редуцирования, включающим одну-две нитки с резервированием. В состав многоблочной установки «ЭНЕРГАЗ» входит многолинейная система редуцирования. Это необходимо для параллельного снабжения газом (с отличающимися параметрами по давлению) сразу нескольких объектов на одной производственной площадке. Число ниток редуцирования зависит от количества объектов-потребителей.

Узел одоризации

Узел одоризации с емкостью для хранения одоранта – вещества, придающего газу предупреждающий запах (лат. odor – запах), является обязательным элементом технологических установок (фото 8), используемых в автоматизированном процессе отбора магистрального газа и его подготовки для транспортировки конечному потребителю.

Блок контроля качества газа

По специальным проектным требованиям заказчика в технологическую схему установки встраивается оборудование

для измерения и анализа различных параметров газа.

Например, потоковый газовый хроматограф непрерывного действия (калориметр) с устройством отбора проб. Его функционал – определение компонентного состава газа, измерение теплотворной способности, вычисление плотности и относительной плотности, вычисление числа Воббе.

Измерение температуры точки росы газа по воде и углеводородам обеспечивает анализатор влажности с устройством для отбора проб. Для контроля чистоты подготовленного газа на выходном коллекторе может устанавливаться анализатор содержания примесей.

В заключение отметим, что Группа «ЭНЕРГАЗ» благодаря развитию партнерских и кооперационных связей в своем сегменте технологического оборудования наращивает собственный уникальный инженерный опыт и продолжает раскрывать возможности многофункциональных установок для их целенаправленного внедрения в проектах газоподготовки различной сложности и масштаба.

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