

На Шингинском месторождении работают энергоблоки компании «ОДК–Газовые турбины»



In brief
Заголовок
Заголовок

Е.В. Гузаев., А.В. Осарков – АО «ОДК-Газовые турбины»

Надежное обеспечение энергией удаленных месторождений с помощью автономных газотурбинных электростанций является важной задачей для нефтегазовых компаний.

Газотурбинный агрегат ГТА-6РМ производства акционерного общества «ОДК-Газовые турбины» является наиболее востребованным продуктом предприятия. Достаточно сказать, что более 60-ти энергетических агрегатов эксплуатируются на объектах заказчика, имея общую наработку более 2 000 000 часов. ГТА-6РМ это всегда подтвержденные параметры по вырабатываемой электроэнергии и надежность, обусловленная ресурсными параметрами.

Применение агрегата в муниципальной энергетике гг. Москва, Нарьян-Мар, Рыбинск и других позволяет эксплуатанту оперативно управлять мощностными возможностями сети неограниченной мощности в рамках определенного территориального района. В тоже время, АО «ОДК-ГТ» стремится к применению газотурбинной энергетике в создании электростанций собственных нужд нефтегазодобывающих компаний. Обустройство энергетических объектов в отдаленных от энергосетей и транспортных коммуникаций районах, возможно исключительно с применением газотурбинных и газопоршневых агрегатов. Учитывая, что в составе газопоршневых агрегатов, как правило используются импортные двигатели, все большим спросом пользуются газотурбинные агрегаты, практически на 100 % состоящие из отечественных комплектующих.

В число потребителей продукции АО «ОДК-ГТ» входят: АО «Лукойл», АО «Сургутнефтегаз», ПАО «Роснефть» и др. Причем необходимо отметить, что при существующих экологических требованиях интерес к газотурбинным агрегатам вызван не только получением недорогой электроэнергии, но и утилизацией попутного нефтяного газа. Возможность использования в качестве топливного газа ПНГ, позволяет ГТА-6РМ не только осуществлять стабильные запуски, но и соответствовать заявленным нормам эмиссии вредных выбросов, особенно в части оксидов углерода. Таким образом, применение попутного нефтяного газа, как топлива для газотурбинных агрегатов, позволяет эксплуатирующим компаниям не платить штрафы за сжигание ПНГ в «факеле».

В 2013 году в адрес АО «ОДК-ГТ» поступили технические требования на изготовление и поставку газотурбинных установок для электростанции ООО «Газпромнефть-Восток» (Каргасокский и Парабельский районы. 87 лицензионный блок). В данных требованиях предусматривалась поставка четырех газотурбинных установок модульного исполнения, единичной мощностью 6 Мвт, использующих в качестве топлива попутный нефтяной газ.

На их основе необходимо было организовать строительство электростанции собственных

нужд. Дополнительным фактором, повлиявшим на конструктивные решения, явились климатические характеристики района размещения объекта. Было выдвинуто требование, что ГТА должен сохранять работоспособность при температуре наружного воздуха от - 60 оС до +45 оС и диапазоне атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

Фактически ЭСН расположена в пределах Шингинского нефтяного месторождения открытого в 1971 году. Месторождение находится на территории Парабельского и Каргасокского районов Томской области, северо-западнее города Кедровый и села Пудино. Административно его территория подпадает под юрисдикцию Парабельского и Каргасокского районов Томской области. В гидрологическом отношении эти земли принадлежат бассейну реки Васюган

Здесь очень важно отметить принципиальную позицию нефтяников. Сначала на месторождении были пробурены 10 эксплуатационных скважин, которые не дали высоких результатов, в связи с чем месторождение ошибочно было признано нерентабельным. Однако специалисты АО «Газпромнефть-Восток» доказали высокую перспективность участка: были проведены глубокопроникающие работы и из скважин были получены притоки до 200 куб. м в сутки. Месторождение вошло в число важных для стратегии развития компании.

Специалистами АО «ОДК-ГТ» были рассмотрены совместные технические требования проектанта и заказчика. В ходе обсуждения были приняты окончательные технические требования к газотурбинному энергетическому агрегату ГТА-6РМ. Получив конструктивный облик агрегата и, принимая во внимание сжатые сроки поставки продукции заказчику, еще до подписания договора были запущены в производство комплектующие, имеющие длительный цикл изготовления. Кроме того, в соответствии с требованиями на приводной газотурбинный двигатель, было согласовано применение в топливной системе ГТД попутного нефтяного газа. Для чего в конструкторский отдел камер сгорания ПАО «НПО «Сатурн» был представлен состав газа и получен ответ, что газ приемлем для использования в качестве топливного газа.

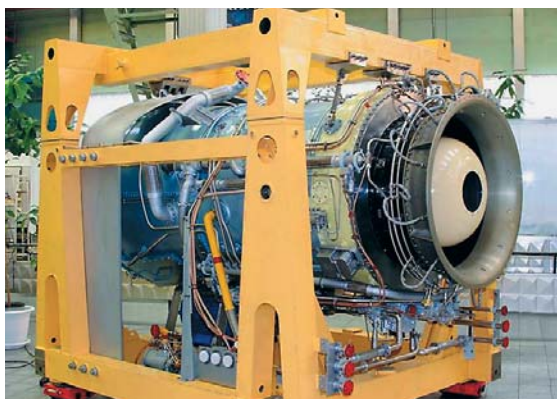
Таким образом, в конце октября 2014 года на объект были отгружены все четыре ГТА-6РМ контейнерного исполнения. В ходе мониторинга работы агрегатов на объектах эксплуатации и плана мероприятий по повышению качества и надежности выпускаемой продукции, предприятие постоянно ведет работы по улучшению конструкции. Именно в поставке на

Шингинское месторождение было применено новое комплексное воздухоочистительное устройство с трех ступенчатой системой очистки циклового воздуха: первая ступень – влагоотделитель, вторая – предварительная очистка, третья – тонкая очистка. Для защиты фильтров от обледенения предусмотрена противообледенительная система, которая, через САУ по полученным от метеостанции, входящей в комплект поставки, данным температуры наружного воздуха и влажности, подает горячий воздух, отбираемый из компрессора ГТД.

Понимая, что основная шумовая нагрузка от агрегата исходит от КВОУ, в его конструкции предусмотрен шумоглушитель, устанавливаемый ниже фильтров. Сжатые сроки выполнения поставки продукции диктовали требования по выполнению работ качественно и в срок. В тоже время применение в качестве топлива ПНГ, создавало дополнительные трудности. Однако было принято единственно правильное решение – устанавливать на агрегаты подсистему топливопитания собственной разработки и изготовления.

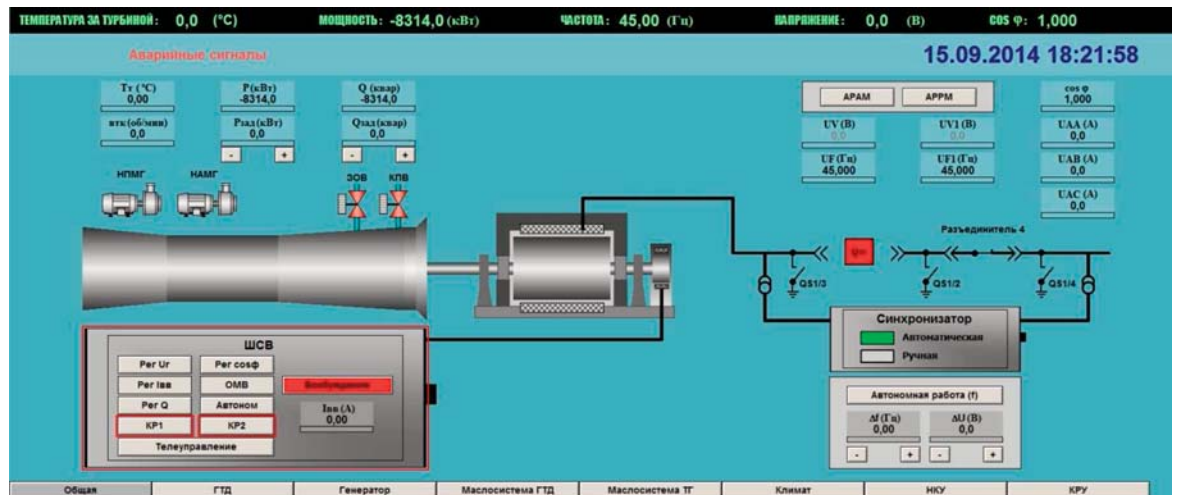
Высокие температуры образования точки росы и большое содержание влаги, представленные в компонентном составе газа, заставили при формировании конструктивного облика агрегата, применить, практически на всех трубопроводах, а в топливной системе на всех, теплоизоляцию и обогрев греющими кабелями. Кроме того, в данном проекте была впервые применена для покраски системы выхлопа современная термостойкая эмаль «Церта», что обеспечило качественное покрытие поверхностей.

В целом энергоблок ГТА-6РМ представляет собой два соединенных блок-модуля: ГТД и турбогенератора. В отсеке ГТД установлены газотурбинный двигатель ГТД-6РМ с входной улиткой и осевым газоотводом, маслобак ГТД и маслобак турбогенератора, разводка трубопроводов маслосуфлирующей системы ГТД, разводка трубопроводов топливной системы, вентиляция и обогрев отсека ГТД. В отсеке турбо-



ГТД-6РМ
производства НПО «Сатурн»

Общая мнемосхема
энергоблока ГТА-6РМ



генератора установлены турбогенератор, разводка трубопроводов маслосуфлюирующей системы турбогенератора, модули пожаротушения из состава АСПС, КЗ И ПТ.

Отсек ГТД и отсек турбогенератора разделены между собой перегородкой из состава укрытия ГТД. Передача крутящего момента от ГТД к ротору турбогенератора осуществляется трансмиссией, укрытой защитным кожухом.

В ГТА-6РМ применен приводной газотурбинный двигатель ГТД-6РМ с номинальной мощностью на клеммах генератора в стационарных условиях – 6 МВт. Двигатель имеет отличные климатические характеристики, позволяющие обеспечивать мощность на номинальном режиме в диапазоне температур наружного воздуха от – 55 оС до ~ +40 оС, при этом максимальный режим (на 20 % выше номинального) обеспечивается до ~ +27 оС. Кроме того двигатель имеет высокую газодинамическую устойчивость, унаследованную от базового

авиационного двигателя Д-30КУ/КП/КУ-154 производства НПО "Сатурн" и стабильную систему запуска на всех применяемых видах топлива (природный газ, попутный нефтяной газ, жидкое топливо).

Компрессор двигателя одиннадцатиступенчатый, осевой, для расширения зоны устойчивой работы компрессора на малых и средних и рабочих частотах вращения ротора, ВНА выполнен регулируемым и имеет механизм поворота лопаток, а также перепусквоздуха из-за пятой, шестой ступени. Камера сгорания трубчато-кольцевого типа, состоящая из двенадцати жаровых труб, двенадцати топливных форсунок и двух свечей зажигания. Следует отметить, что конструкция КС позволяет выполнять осмотры жаровых труб, газосборников и лопаток 1-й ступени турбины компрессора эндоскопом. КС ГТД-6РМ является малоэмиссионной, разработанной в ходе эксплуатации ГТА-6РМ.

Идя навстречу требованиям заказчиков в отношении величины эмиссии вредных выбросов, особенно в части оксидов азота, были удовлетворены разработкой новой камеры. Подтвержденные показатели менее 70 мг/нм³ NOx. Особенно показательным в данном случае необходимо признать, что малоэмиссионная камера сгорания подтверждает свои показатели по выбросам и по стабильности запусков на ПНГ.

Турбина компрессора и силовая турбина, осевые, двухступенчатая и четырехступенчатая соответственно. Опорный венец двигателя служит опорой силовой турбины и за счет организованной разгрузочной полости, наддуваемой воздухом из-за шестой ступени компрессора, компенсирует осевые усилия турбины.

В агрегате применен двухполюсный синхронный турбогенератор ТК-6-2РУХЛЗ производства ХК ОАО «Привод» г. Лысьва. Турбогенератор обеспечивает высокий уровень

ГТЭС мощностью 58 МВт
полностью обеспечивает
потребности Ярактинского
месторождения



надежности и величины гарантированных параметров, предъявляемые к газотурбинному агрегату заказчиком.

Работа ГТЭС управляется АСУТП верхнего уровня, агрегаты синхронизированы между собой. Управление станцией осуществляется с автоматизированного

рабочего места. Для облегчения работы оператора вся информация на экранах мониторов представлена в виде мнемосхем. Мнемосхемы представляют собой совокупность сигнальных устройств, изображений оборудования, управляющих элементов выполненных в графическом виде. Мнемосхемы предназначены для предоставления пользователю информации о технологическом процессе и управления исполнительными механизмами. На мнемосхемах отражаются следующие элементы:

– Статические – служат для отображения тех или иных конструкций, механизмов, находящихся в технологической системе;

– Динамические – служат для отображения состояния исполнительных механизмов, вызова всплывающих окон управления, подачи команд, а также для индикации и изменения числовых значений некоторых параметров регулирования.

Схематичные изображения исполнительных механизмов на мнемосхемах выполнены в виде пиктограмм. Пиктограммы меняют свой цвет в зависимости от состояния соответствующих им исполнительных механизмов. Мнемосхемы АРМ ЭСН-10-Н строятся по иерархическому принципу и включают в себя укрупненную мнемосхему "Главная ЭСН", содержащую основные средства для управления подсистемой группового регулирования АРМ ЭСН-10-Н с индикацией наиболее важных параметров, 4 идентичных набора мнемосхем САУ: "ГТА №1... ГТА №4" с индикацией их основных функциональных устройств и основных параметров.

К началу июня газотурбинные газотурбинная энергоблоки на Шингинском месторождении наработали более 20 тыс часов. ГТЭС эксплуатируется в базовом режиме в составе изолированной сети. Эксплуатацию оборудования осуществляет персонал ООО «Газпромнефть-Восток», прошедший обучение на предприятии «ОДК – Газовые турбины». Станция надежно работает и полностью обеспечивает потребности всей инфраструктуры месторождения в электрической энергии.