

Электростанция Новопортовского НГКМ: надежное энергоснабжение приемосдаточного пункта месторождения

А. В. Андреев, О. Б. Прокофьев, М. А. Дерябин, Я. С. Гончаренко – ОАО «Звезда-Энергетика»

Использование сырой нефти в качестве топлива на месторождениях позволяет нефтегазовым компаниям существенно снижать затраты на выработку энергии. Применение энергоблоков российского производства повышает рентабельность таких проектов и обеспечивает независимость от поставок импортного оборудования.

In brief

Power station on the site of Novoportovskoye oil & gas condensate field: reliable power supply of the commissioning station.

Using of crude oil as the fuel for the station on the site of the field gives the opportunity to oil & gas companies to reduce the cost of power supply of fields' infrastructure.

Application of power plants by Russian manufacturers increases profitability of such projects and provides the independence from foreign equipment.

Following this way Zvezda-Energetika JSC (Saint-Petersburg) commissioned diesel engine power station on the site of Novoportovskoye oil & gas condensate field operating on crude oil.

Total electric output of the station is 14.8 MW.

The station consists of nine 8GDG-N dual-fuel power plants each rated at 1650 kW. They were developed by Kolomensky Zavod.

Одной из основных статей затрат, составляющих производственные издержки предприятия, является энергетическая. Особенно этот вопрос актуален для высокотехнологичных производственных комплексов, удаленных от основных источников энергоснабжения. Определяющим условием снижения издержек и повышения рентабельности предприятия в целом является эффективное производство и использование энергии.

В целях повышения экономической эффективности управление капитального строительства ООО «Газпромнефть Новый Порт» приняло решение о реализации энергосберегающих мероприятий для приемосдаточного пункта нефтегазоконденсатного месторождения, расположенного в п. Мыс Каменный на юге полуострова Ямал.

В связи с этим С.-Петербургским энергомашиностроительным предприятием «Звезда-Энергетика» реализован масштабный проект

по строительству ДЭС, работающей на сырой нефти. Подобный проект – не первый для ОАО «Звезда-Энергетика». Его особенность заключается в том, что электростанция работает на сырой нефти, добываемой на данном месторождении. В случае необходимости предусмотрен режим работы на дизельном топливе. В условиях Крайнего Севера (при отсутствии сети и высокой стоимости дизельного топлива) работающая на сырой нефти станция позволяет получить значительный экономический эффект.

ОАО «Звезда-Энергетика» разработало проектную и рабочую документацию для Новопортовского НГКМ. Было изготовлено оборудование для электростанции мощностью 14,8 МВт в стационарном исполнении с электроагрегатами 8ГДГ-Н на базе двигателей производства Коломенского завода.

Предприятие поставило оборудование на объект строительства и, кроме того, обеспечи-



Электростанция ↻
на сырой нефти полностью
обеспечивает потребности
приемосдаточного пункта
нефти (п. Мыс Каменный)

ло контроль монтажных работ на всем этапе строительства. В комплект поставки также вошло оборудование для ЗРУ 6,3 кВ; ГРЩ 0,4 кВ; автоматизированная система управления технологическими процессами электростанции собственных нужд (АСУ ТП ЭСН); оборудование для подготовки нефти; масляная и топливная системы, а также система пневмозапуска агрегатов.

Основная часть применяемого оборудования (от электроагрегатов до КИП) изготовлена российскими предприятиями, что сегодня крайне актуально в связи с запретом на использование в производственном процессе определенных номенклатурных групп оборудования зарубежного производства.

Электроэнергию вырабатывают девять нефтяных электроагрегатов единичной мощностью 1650 кВт, выполненных на базе газонефтяных двигателей 8ГДГ-Н и генератора переменного тока компании «Электротяжмаш – Привод» (г. Лысьва). Системы автоматического управления агрегатами СУДГ-Н-1500/1 и установки подготовки нефти изготовлены предприятием «Конвер» (г. Коломна).

Электроагрегаты Коломенского завода, работающие на сырой нефти, не первый год эксплуатируются в Сибири. В состав электроагрегата входит дизельный двигатель 8ГДГ-Н, относящийся к классу среднеоборотных дизелей, поэтому агрегат имеет увеличенную массу. Комплект виброизоляторов обеспечивает существенное (до 80 %) снижение вибрагрузок на основание, позволяя таким образом снизить затраты на фундаменты агрегатов. Современные 4-тактные среднеоборотные двигатели имеют газотурбинный наддув и охлаждение наддувочного воздуха.

При проектировании внешней системы подачи топлива необходимо было учитывать требования к сырой нефти, в частности, по плотности, содержанию воды, серы, парафинов, хлористых солей и других компонентов. Установка подготовки тяжелых видов топлива (далее УПН ДС), в том числе нефти, предназначена для подогрева, очистки сырой нефти от механических примесей с тонкостью отсева 5 мкм и подачи ее в топливные системы многоцилиндровых двигателей.

В состав УПН ДС входит утепленный транспортный блок-бокс с оборудованием, выносной дистанционный пульт управления, комплект соединительных кабелей. Выносной пульт управления находится в помещении центрального щита управления ДЭС. Установка оборудована емкостями для отстоя и хранения запаса неочищенной нефти; хранения очищенной и прогретой нефти; сбора

дренажа. Температура сырой нефти перед подачей в агрегат поддерживается в диапазоне 35...50 °С.

Двигатель имеет замкнутую двухконтурную систему охлаждения водяного типа. Радиаторы обоих контуров расположены на крыше станции. На радиаторе установлен расширительный бак, компенсирующий температурные расширения теплоносителя и обеспечивающий подпор для циркуляционных насосов. Для заправки системы охлаждения используется электрический насос. В качестве теплоносителя применяется смесь этиленгликоля и воды с антикоррозийной присадкой, позволяющая эксплуатировать электростанцию при температурах наружного воздуха до минус 60 °С.

Система запуска – воздушная, цилиндрическая. Она обеспечивает запуск электроагрегата и закачку баллонов сжатым воздухом.

Полная проектная электрическая мощность электростанции составляет 14,8 МВт – это достаточно, чтобы покрыть существующую потребность приемосдаточного пункта месторождения в электроэнергии, обеспечив стабильную перекачку и отгрузку нефти.

Основное оборудование станции размещено в капитальном здании, построенном в условиях вечномёрзлого грунта. Электростанция состоит из трех машинных залов, в которых находится по три электроагрегата. Каждый из залов оборудован отдельной приточно-вытяжной системой, обеспечивающей воздухообмен в необходимом для штатной работы агрегатов объеме, а также очистку и подогрев (в холодное время года) приточного воздуха в автоматическом режиме.

В составе электростанции предусмотрена система подачи дизельного топлива, состоящая из трех емкостей для хранения объемом по 3 м³. Подача дизельного топлива осуществляется в автоматическом режиме при пуске агрегата.

Для пуска электроагрегатов используется система пневмозапуска, включающая в себя основной и резервный компрессоры, расположенные в помещении компрессорных установок. Блоки пусковых баллонов, системы пневмозапуска установлены в непосредственной близости к агрегатам. Каждый блок способен обеспечить шесть пусков агрегата без дозаправки сжатым воздухом. Баллоны наполняются по сигналу от датчиков давления в автоматическом режиме. Сжатый воздух используется также для промывки турбины электроагрегата и фильтра, установленного в УПН.

Чтобы обеспечить стабильную работу электроагрегатов в течение продолжительного времени, станция оборудована масляной систе-

мой, включающей в себя три емкости по 10 м³: расходная, для хранения масла, для сбора отработанного масла. Масляная система, в свою очередь, оборудована насосами, обеспечивающими заправку двигателей, поддержание рабочего уровня масла в картере, а также слив отработанного масла в автоматическом режиме при его замене. Безопасность электростанции обеспечивают системы пожаробнаружения, оповещения о пожаре, пенного пожаротушения и системного контроля загазованности.

Температурный режим каждого агрегата в рабочем состоянии регулируется с помощью системы охлаждения. Она включает в себя блоки охлаждения, терморегуляторы и шкаф управления вспомогательными системами, который поддерживает температуру во время нахождения в резерве, необходимую для пуска агрегата.

Электроагрегаты объединены общестанционным генераторным распределительным устройством на 6,3 кВ. В комплект электростанции также входит главный распределительный щит 0,4 кВ для распределения напряжения питания между электропотребителями станции (на собственные нужды).

В случае полного останова для пуска электростанции в работу в автоматическом режиме предусмотрена аварийная дизельная электростанция напряжением 0,4 кВ и мощностью 200 кВт. ДЭС имеет собственную систему управления, обеспечивающую автоматический пуск при полном останове электростанции собственных нужд и останов при восстановлении электроснабжения, а также управление вспомогательными системами во время ее работы.

Каждый машзал электростанции оборудован электрическим краном-балкой, что позволяет проводить сложный ремонт оборудования

с необходимостью монтажа/демонтажа крупногабаритных деталей. В составе электростанции также предусмотрены административно-бытовые помещения (для начальника станции, персонала, а также мастерские, санитарно-бытовые комнаты).

Управление электростанцией и ее отдельными системами осуществляется АСУ ТП ЭСН производства ОАО «Звезда-Энергетика», состоящей из основного и резервного автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора, шкафов управления с программируемым логическим контроллером (ПЛК) и сервером хранения данных.

Система управления ЭСН реализована на базе ПЛК компании Siemens и предусматривает автоматизированное дистанционное и автоматическое управление работой агрегатов. В соответствии с полученными аналоговыми, цифровыми и дискретными сигналами от всех систем электростанции, АСУ ТП отображает технологическую информацию на мониторах АРМ и записывает ее в долговременный архив. На центральный диспетчерский пульт приемосдаточного пункта передаются технологические, предупредительные и аварийные параметры агрегатов, силовых ячеек ГРУ 6 кВ, панелей ГРЩ 0,4 кВ, вспомогательных технологических систем: компрессоров, системы контроля загазованности, пожарной охраны, маслостопливной системы, вытяжной и приточно-вытяжной вентиляции машзалов.

АСУ ТП ЭСН обеспечивает не только оперативное управление электростанцией, но и анализ технологических параметров для оперативного принятия решения в случае возникновения аварийных ситуаций, в том числе и с помощью имеющегося архива данных. Также проектом предусмотрена эксплуатация электростанции в режиме параллельной работы с внешней энергосистемой.

В АСУ ТП ЭСН реализованы такие алгоритмы, как автоматический пуск и останов агрегатов по нагрузке, поддержание нулевого перепада мощности на вводных выключателях связи с внешней энергосистемой и базовый режим работы агрегатов с заданной уставкой мощности при работе с энергосистемой. АСУ ТП также управляет циклами перехода с дизельного топлива на нефть и наоборот, принудительное включение цикла промывки внутренних блоков двигателя дизельным топливом, включение асимметричного режима работы генератора с заданием уставок активной и реактивной мощности, управление силовыми выключателями ячеек ГРУ 6 кВ. **□**

↻ Резервная дизельная электростанция мощностью 3,2 МВт создана на базе двух энергоблоков Cummins

