

# 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.*

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

**О**дной 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-



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 вибронгрузок 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, цилиндровая. 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 м<sup>3</sup>. 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 м<sup>3</sup>: 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**

