

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГТЭС 25 МВт НА ОАО «КОНЦЕРН СТИРОЛ»

ОАО «Концерн Стирол» расположен в г. Горловка Донецкой области и является одним из крупнейших в Украине производителей аммиака, минеральных удобрений, полистиролов и фармацевтической продукции.

Производственные процессы ОАО «Концерн Стирол» являются крупными потребителями природного газа, тепловой энергии в виде пара и горячей воды, электроэнергии и других видов сырья и энергоносителей. С целью повышения надежности обеспечения паром производственных процессов, а также для покрытия основных электрических нагрузок предприятия руководством Концерна было принято решение о строительстве энергетической установки на базе газотурбинного оборудования.

Генеральным подрядчиком по строительству энергетической установки по контракту «под ключ» был назначен НПКГ «Зоря-Машпроект» (г. Николаев), генеральным проектировщиком – ООО «Энерготехпром» (г. Днепропетровск).

Основной технической концепцией строительства газотурбинной энергетической установки ГТЭС-25С являлось использование теплоэнергетического оборудования с высокой экономической эффективностью. В соответствии с потребностями предприятия ГТЭС 25 МВт обеспечивает базовые нагрузки производства в технологическом паре и выработку электроэнергии на тепловом потреблении (по когенерационному циклу).

Расчетные тепловые нагрузки концерна в паре 3,9 МПа 440 °С приняты по данным Заказчика, исходя из фактического его потребления за 2004 год – в разрезе года, в отопительный и неотопительный периоды.

Среднечасовое потребление пара 3,9 МПа от паровой котельной за отопительный период года составило 225 т/ч.

Среднечасовое потребление пара 3,9 МПа от паровой котельной в неотопительный период года составило 166,5 т/ч.

Согласно техническому заданию на разработку рабочего проекта строительства газотурбинной энергетической установки ГТЭС-25С на ОАО «Концерн Стирол» ее производительность по пару 3,9 МПа 440 °С определена в размере 100 т/ч в комбинированном режиме, а при автономной работе котла утилизатора – 50 т/ч.

Недостающая тепловая энергия в виде пара 3,9 МПа 440 °С для технологических процессов концерна, будет покрываться за счет работы паровых котлов существующей паровой котельной.

Потребность ОАО «Концерн Стирол» в электроэнергии из энергосистемы составляет 60,96 МВт.

К установке было принято следующее основное оборудование:

- газотурбинная установка ГТЭС-25С номинальной электрической мощностью 25 МВт в составе газотурбинного двигателя ДГ80Л (ГП НПКГ «Зоря-Машпроект» г. Николаев, Украина) и электрического турбогенератора Т-25-23У3-ГЛ (ОАО «Привод» г. Лысьва, Россия);
- паровой котел-утилизатор с подтопкой КУП 100-4,1-445 номинальной паропроизводительностью 100 т/ч перегретого пара давлением 4,1 МПа и температурой 445 °С (ЗАО «НПП Интерэнерго» г. Харьков, Украина);

- дожимающая компрессорная станция природного газа для повышения давления природного газа от 0,9 ч 1,2 МПа до требуемого давления $P_{абс} = 3,3$ МПа на входе в газовую турбину (ОАО «Сумское МНПО им. М.Ф. Фрунзе», г. Сумы, Украина).

В качестве основного топлива в ГТЭ-25С используется природный газ из существующего газопровода к предприятию (Ш600). Подача природного газа из существующих сетей завода к ГТЭ осуществляется по проектируемому надземному трубопроводу-отводу Ш325х6 давлением $P = 0,9 \div 1,2$ МПа. Резервное топливо не предусматривается. Диаметр проектируемого газопровода Ш325х6 выбран с учетом возможности газоснабжения двух блоков.

Электроэнергия вырабатывается в электрогенераторе Т-25-23У3-ГЛ газотурбинной энергетической установки ГТЭ-25С номинальной электрической мощностью 25 МВт напряжением 10,5 кВ. Выдача электроэнергии от генератора осуществляется по блочной схеме через силовой трансформатор 10/110 на шины 110 кВ ПС «Заводская-3». Связь с ПС «Заводская-3» выполнена кабельной линией 110 кВ.

Тепловая энергия в виде перегретого пара давлением 4,1 МПа и температурой 445 °С вырабатывается в установленном за ГТД паровом котле-утилизаторе типа КУП-100-4,1-445 за счет утилизации тепла отработанных газов ГТД и сжигания дополнительного количества топлива в подтопочных горелках. Подтопка котла предназначена для обеспечения необходимых параметров пара за котлом и обеспечения требуемой производительности котла.

Кроме утилизационного режима, котел-утилизатор имеет возможность работать и в автономном режиме при остановленной газовой турбине. В данном режиме работы котла в подтопку котла подается атмосферный воздух индивидуальным дутьевым вентилятором. В комбинированном режиме работы котла дополнительное количество воздуха в топку не подается. Дутьевой вентилятор в этом режиме отключается плотным клапаном.

Режим работы газотурбинной энергетической установки – базовый, число часов работы установленного оборудования – 8000 ч/год.

Для нормальной работы подтопочных горелок котла-утилизатора проектом предусматривается газорегуляторная установка шкафного типа ГРУ-Ш-15В-2, обеспечивающая снижение давления природного газа от 0,9-1,2 МПа до 0,065 МПа.

Управление основным и вспомогательным оборудованием ГТЭ-25С автоматизировано и осуществляется оператором из проектируемого щита управления (ЩСУ). Дополнительный контроль за работой оборудования осуществляется периодическими обходами обслуживающим персоналом.

ГТЭ-25С устанавливается в существующем здании корпуса 246.1. Ранее в корпусе размещалось оборудование термической обработки воды. Для реализации проекта оборудование термической обработки воды, фундаменты под него и металлические площадки демонтированы.

Газотурбинная установка размещена в низкой части существующего здания, котел-утилизатор барабанный с естественной циркуляцией прямоточной двухпоточной компоновки каркасного типа устанавливается в высокой части.

Исходя из тепловой нагрузки комбината, а также из количества установленных паровых котлов существующей паровой котельной комбината, существует возможность резервирования проектируемого котла-утилизатора существующими котлами без ущерба для производства.

Удаление уходящих дымовых газов в атмосферу осуществляется через металлическую дымовую трубу диаметром 2,4 м и высотой 70 м.

Дожимающая компрессорная станция размещается в существующем здании бывшего склада соли (корпус 249). Газорегуляторная установка шкафная устанавливается снаружи здания корпуса 246.1.

Для выдачи генерируемой мощности в сети 110 кВ принят двухобмоточный силовой масляный трансформатор с расщепленной обмоткой низкого напряжения типа ТРДН-63000/110 У1 напряжением 115/11-11 кВ производства ОАО «Запорожтрансформатор» (г. Запорожье, Украина). Мощность трансформатора выбрана исходя из вырабатываемой ГТЭ-25С

электрической мощности с учётом экономически целесообразного режима работы, а также перспективы подключения второй установки ГТЭ-25С.

Технические решения, принятые изначально, обеспечат возможность строительства в будущем газотурбинной энергетической установки ГТЭ-25С ст. № 2 с минимальными изменениями в технической части и максимальной экономией капитальных затрат.

Такое размещение позволило в полной мере совместить энергетическую установку с инфраструктурой существующего предприятия.

К разработке рабочего проекта ООО «Энерготехпром» приступил в первом квартале 2005 г. В первую очередь, были подготовлены технические требования на создание парового котла-утилизатора, разработаны основные схемы и компоновочные решения по размещению энергетической установки и в короткие сроки согласованы с Заказчиком. Первые рабочие чертежи были переданы на стройку в мае 2005 г. Выдача рабочей документации осуществлялась по согласованному с Заказчиком графику в технологической последовательности выполнения строительно-монтажных работ.

В первом квартале 2007 г. энергоблок был введен в работу, и начиная с мая 2007 г. осуществляется его промышленная эксплуатация.

Уже в первые месяцы эксплуатации достигнуты основные проектные параметры работы энергоблока, мощность ГТУ при температуре наружного воздуха +15-20 °С поддерживалась на уровне 25 МВт, КПД ГТУ по выработке электроэнергии составил 35,5 %. Общий коэффициент использования топлива достигает 90 %.

Исходя из существующих расценок на момент проектирования, в частности:

- действующий тариф на закупку электроэнергии из энергосистемы – 0,207 грн за 1 кВт*ч;
- себестоимость тепловой энергии на существующей котельной – 120,85 грн за 1 Гкал;
- стоимость природного газа, намечаемого к использованию в ГТЭ-25С – 602,81 грн за 1000 нм³.
- Удельная себестоимость производства энергии по проекту составила:
- тепловой энергии 100,26 грн/Гкал;
- электрической энергии 0,108 грн/кВт*ч.

Выполненные расчеты технико-экономических показателей показывают высокую эффективность проекта. Совокупный доход по проекту газотурбинной энергетической установки ГТЭ-25С составляет 30,9 млн грн в год, что позволяет окупить затраты в строительстве в течении двух лет.

Таким образом, строительство энергетической установки позволило снизить себестоимость основной продукции ОАО «Концерн «Стирол», а также повысить надежность обеспечения технологических процессов паром.

Фактические параметры работы установки подтверждают её эффективность.

Повідомлення надійшло до редколегії 04.05.09.