

Котлы-утилизаторы производства УЭМЗ в составе ГТУ-ТЭС

Е. И. Шуман – ЗАО «УЭМЗ»

Д. А. Капралов – ООО «Турбомашины»

Применение когенерации невозможно без надежного и эффективного теплообменного оборудования. Газотурбинные установки OPRA широко применяются в комплексе с котлами-утилизаторами Ухтинского экспериментально-механического завода. На сегодня 25 установок ГТЭС-1800 эксплуатируются в нефтегазовой отрасли и у промышленных заказчиков.

В ходе строительства второй очереди мини-ТЭЦ на Вологодском механическом заводе (ВОМЗ) осенью 2009 года введена в эксплуатацию когенерационная установка электрической мощностью 1,8 МВт. В состав ГТЭС-1800 входят газотурбинный агрегат в укрытии, газоотвод, водяной котел-утилизатор УТ-52, дымовая труба, шумоглушитель, дожимная контейнерная компрессорная станция.

ГТЭС работает в составе локальной сети. Вырабатываемая энергия используется для электроснабжения инфраструктуры предприятия, отопления и горячего водоснабжения. Генпроектировщик станции – ЗАО «Невэнергопромплус». Компания «ЭнергоГазМонтаж» (г. Вологда) спроектировала систему газоснабжения, обеспечила сопровождение проекта при прохождении экспертизы и в Ростехнадзоре, выполнила монтажные работы на площадке. Поставщик энергоблока – фирма «БПЦ Энергетические системы».

Блочная ГТЭС расположена на открытой площадке рядом с котельной предприятия. В основе станции – газотурбинная установка DTG-1,8/2G OPRA Turbines. Котел-утилизатор изготовлен на Ухтинском экспериментально-механическом заводе. Выбор когенерационного оборудования для 2-й очереди ТЭЦ выполнен с учетом тепловых нагрузок котельной, а также обеспечения достаточно высокой загрузки в течение года парового турбогенератора первой очереди мини-ТЭЦ.

Стесненные условия пространства энергоцеха не позволили разместить в нем оборудование ГТЭС. Поэтому было принято решение о применении блочной ГТУ на открытой площадке. ГТЭС имеет северный вариант исполнения. В укрытии имеются все необходимые инженерные системы – отопления, вентиляции, пожаротушения, загазованности и др. В одном из отсеков укрытия размещается местный пульт управления. Энергоблок установлен вблизи

дымовых труб котельной предприятия, на месте неиспользуемого хранилища горячей воды. Высота дымовых труб – 12 метров, что удовлетворяет требованиям, предъявляемым к максимальным концентрациям вредных веществ при их рассеивании в атмосфере.

Основой электростанции является двигатель OP16-3A (OPRA). Номинальная электрическая мощность энергоблока составляет 1800 кВт, максимальная – 2000 кВт, электрический КПД 27,5 %. Температура выхлопных газов 555 °С, расход – 8,7 кг/с. Тепловая мощность водяного котла-утилизатора 4,3 МВт, коэффициент использования топлива – 90 %. Напряжение генератора – 10,5 кВ. ГТЭС-1800 работает на природном газе, однако при необходимости возможен быстрый переход на жидкое топливо.

Двигатель OP16-3A – одновалный, с одноступенчатым центробежным компрессором и радиальной турбиной. Он оснащен четырьмя трубчатыми камерами сгорания. Для передачи мощности применяется планетарный редуктор компании ZF (Германия). ГТЭС комплектуется синхронным электрогенератором LSA53 VL8-4P производства Leroу-Somer (Франция).

Утилизационный теплообменник УТ-52 использует тепло уходящих газов ГТУ для теплоснабжения потребителей предприятия, а также для снижения уровня шума выхлопа до допустимых значений. Применение теплообменника позволяет исключить сжигание газа в резервной котельной как зимой, так и летом, повысить коэффициент использования топлива, снизить выбросы в окружающую среду с выхлопными газами двигателя при минимальном перерасходе топливного газа. КУВ изготовлен в климатическом исполнении УХЛ, категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69.

Расчетная тепловая мощность водогрейного котла-утилизатора УТ-52 при температурах наружного воздуха –40, +15, +40 °С составляет

ЗАО «УЭМЗ» – одно из немногих предприятий по выпуску оборудования, позволяющего использовать вторичные энергоносители, т.е. утилизировать тепло выхлопных газов газотурбинных, газопоршневых и дизельных агрегатов.

Применяя утилизаторы тепла на газотурбинных электростанциях, можно поднять их КПД до 90 %. Технология оребрения труб стальной лентой позволила освоить выпуск более чем 60 модификаций утилизационных теплообменников для газотурбинных, газопоршневых и дизельных станций, ГПА. Утилизаторы тепла с оребренными поверхностями нагрева обладают высокой тепловой мощностью, низкой удельной металлоемкостью. Все выпускаемые теплообменники устойчивы к резким перепадам температур и к механическим нагрузкам.

Модельный ряд продукции компании построен на использовании унифицированных трубных модулей, что очень важно при многообразии типов газотурбинных установок. Теплообменное оборудование производства УЭМЗ обеспечивает широкое регулирование теплопроизводительности, невысокое аэродинамическое сопротивление. Все оборудование имеет автоматизированное управление. Продукция изготавливается под контролем, установленным системой менеджмента качества. Она соответствует требованиям ISO 9001:2008, которая была сертифицирована независимым органом Veritas Certification 15 ноября 2002 г. Дважды система качества ЗАО «УЭМЗ» проходила ресертификацию – ныне действующий сертификат № RU 227233 / 1 от 19.12.2009 г.

3,5; 4,3 и 4,0 МВт соответственно (табл.). Температура нагреваемой воды на входе в теплообменник равна 70 °С, на выходе – 110 °С. В качестве подкачивающих насосов охлаждающей сетевой воды используются два насоса КМ 100-80-160 производительностью 100 м³/ч, напор воды 32 м вод. ст.

Уровень шума на расстоянии 1 м по периметру установки не превышает 80 дБА. Выбросы вредных веществ в выхлопных газах составляют: NO_x – 20 ppm, СО – 10 ppm, СН_x – 10 ppm.

Выработка электрической и тепловой энергии производится исходя из максимально возможной загрузки ГТУ, с учетом максимально возможной утилизации тепла уходящих газов. Время использования установленной мощности принято равным 8256 часов в год. Для газотурбинной установки учитывается зависимость характеристик агрегата от температуры наружного воздуха и климатических условий г. Вологды. Габариты ГТУ с газовыхлопом, котлом-утилизатором и дымовой трубой с шумоглушителем составляют 14980x4233 мм.

Для сжатия природного газа на входе в ГТУ применяется блочная дожимная компрессорная станция фирмы «НОЭМИ» (Москва), в состав которой входит винтовой компрессор, охладитель масла, ресивер природного газа. ДКС состоит из двух отсеков – компрессорного и силового, имеющих отдельные входы. Газ давлением 0,15...0,3 МПа подается от газораспределительного пункта к ДКС. Сжатый газ высокого давления при 1,2 МПа подается в камеры сгорания через ресивер объемом 2 м³.

Применение когенерационной установки на ВОМЗ повысит эффективность использования природного газа для выработки электрической и тепловой энергии. Проектом предусмотрена возможность расширения второй очереди станции до 3,8 МВт, с установкой еще одной ГТЭС-1800. **Д**



🔧 Монтажные работы на котле-утилизаторе в Вологде

Табл. Технические характеристики УТ-52

Показатели	Значение
Расчетная производительность, МВт (t _н -40, +15, +40 °С)	3,5 4,3 4,0
Расчетная температура воды, °С:	70...110
Давление воды, МПа, не более	1,2
Расчетный расход воды, т/ч	78 94 89
Потери давления воды, МПа, не более	0,05 0,07 0,06
Расход продуктов сгорания, кг/с	9,23 8,7 7,87
Температура продуктов сгорания, °С, не более	
на входе	471 573 591
на выходе	100 102 100
Потери давления продуктов сгорания, Па, не более	900
Количество трубных пучков, шт.	2
Габариты, ДхШхВ, мм	5832x3015x12000
Масса, кг	16000