

Г. В. Фомичев, В. В. Плисс – ООО «Мособлгазсервис»

В поселке Черная Грязь (Московская область) построен автономный энергоцентр мощностью 7,3 МВт для обеспечения электрической и тепловой энергией складского комплекса компании MLP. Проект реализован на условиях «под ключ» компанией «Мособлгазсервис».

Автономная ТЭС для складского комплекса в Подмоскowie

IN BRIEF

Autonomous power station for storage facilities near Moscow.

Autonomous power station rated at 7.3 MW was commissioned in Chernaya Gryaz settlement for generation of electric and thermal power for MLP storage facilities. The project was realized by Mosoblgazservice under turn-key contract.

The station consists of 4 GE Energy Jenbacher gas engines JMS 612 GS N.LS each rated at 1822 kW, with thermal output 1792 kW.

Газопоршневая ТЭС создана на базе четырех энергоблоков JMS 612 GS N.LS производства GE Energy Jenbacher gas engines электрической мощностью по 1 822 кВт и тепловой – по 1 792 кВт. Генеральным подрядчиком по строительству электростанции под ключ выступило ООО «Мособлгазсервис». Поставку основного оборудования обеспечила фирма «Сигма Технолоджис».

Помимо строительства мини-ТЭС, компания «Мособлгазсервис» подготовила исходно-разрешительную документацию для получения технических условий на газификацию и для согласования использования газа в требуемых объемах. В объем работ входило также строительство подводящего газопровода (подготовка трассы газопровода, земляные и строительные монтажные работы, подготовка исполнительной документации и сдача газопровода в эксплуатацию).

Отдельно стоящее здание энергоцентра выполнено из легких металлоконструкций

(42×18×12 м) и установлено на специальном монолитном железобетонном фундаменте.

Стены здания изготовлены из панелей типа «сэндвич» горизонтальной раскладки (без прогонов). Внутренние перегородки – кирпичные, толщиной 120 мм; пол имеет покрытие из керамогранита. Кровля представляет собой профилированный стальной лист с защитно-декоративным покрытием. Оконные блоки приняты из расчета 0,03 м² на 1 м³ внутреннего объема энергоцентра.

Основное генерирующее оборудование размещено в здании. Газопоршневые энергоблоки в машинном зале установлены на виброоснование, за счет чего гасится около 95 % вибрации двигателей.

По требованию заказчика в здании мини-ТЭС предусмотрена дополнительная звукоизоляция. Стеновые панели послойной сборки изготовлены из профилированного листа с утеплителем из минеральной ваты на основе базальтового волокна. Уровень шума на расстоянии 10 м от здания ТЭС составляет 45 дБ. Для снижения шума и потерь тепла глушители и теплообменники изолированы, радиаторы охлаждения имеют низкий уровень шума.

В энергоустановках применяются двигатели GE Jenbacher модели J 612 GS, генераторы DIG 130 i/4 компании AVK с выходным напряжением 10,5 кВ и система управления Dia.ne 4-го уровня. Двигатель J 612 GS внутреннего сгорания (газовый двигатель Отто) – 12-цилиндровый, 4-тактный, высокоскоростной, с электроискровым зажиганием. В нем используется технология сжигания обедненной топливной смеси, позволяющая уменьшить содержание вредных веществ в выхлопных газах. Применение системы управления горением обедненной топливной смеси Leapox обеспечивает устойчивую работу оборудования.



ТЭС мощностью 7,3 МВт размещена в легкосборном здании



К станции предъявлены высокие требования по выбросам вредных веществ. Содержание оксидов азота и углерода в отработавших газах (при 5 % O_2) не более 500 мг/м³ и 650 мг/м³ соответственно. Система выхлопа двигателей укомплектована каталитическим дожигом, благодаря чему уровень выбросов NO_x не превышает 250 мг/м³. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами соответствуют требованиям российских и европейских стандартов ГОСТ Р 51249-99 и TA Luft. Для обеспечения необходимого рассеивания выхлопных газов на ТЭС установлены дымовые трубы высотой 24 метра.

Двигатель оснащен современной бесконтактной системой зажигания с электронным управлением и регулируемым временем воспламенения. Электронная система регулирования числа оборотов доводит их до заданного значения, обеспечивая постоянную частоту вращения независимо от нагрузки генератора. Регуляторы числа оборотов и мощности позволяют оптимально распределить электрическую нагрузку между агрегатами.

Смазка узлов двигателя производится от единого масляного контура, который используется как для смазки движущихся деталей, так и для охлаждения поршней. В системе смазки двигателя используется масло BP Energol IC-DG 40, специально разработанное для газопоршневых приводов.

Замкнутая система жидкостного охлаждения предназначена для отвода тепла от блока цилиндров, газовоздушной смеси, турбонагнетателя и моторного масла. Турбонагнетатель охлаждается тем же потоком жидкости, что и блок цилиндров. Смазочное масло охлаждается при прохождении жидкости через пластинчатый теплообменник (масло-вода), установленный на раме двигателя. В качестве охлаждающей жидкости используется смесь воды и антифриза. Смесь подается в котел-утилиза-

тор, установленный в машинном зале (рядом с энергоблоком), где дополнительно подогревается до 90 °С выхлопными газами, предварительно прошедшими через глушитель.

Система глубокой утилизации тепла энергоблоков реализована с применением четырех котлов-утилизаторов, поставляемых в комплекте с газопоршневыми установками GE Jenbacher. Котел-утилизатор каждого энергоблока выполнен в виде одноходового кожухотрубного теплообменника цилиндрической формы, в котором по трубкам подаются выхлопные газы, а в межтрубном пространстве – смесь воды с антифризом.

Также на ТЭС установлены два пиковых водогрейных котла Viessmann серии Vitomax 200 с комбинированными горелками производства компании Weishaupt (Германия). Тепловая мощность водогрейных котлов – 2,6 и 4,5 МВт соответственно.

Генератор AVK DIG 130 i/4 укомплектован блоком возбудителя, регулятором напряжения и регулятором $\cos \varphi$, которые питаются от дополнительных обмоток на статоре. Генератор крепится «на лапах» к раме энергоблока, с двигателем соединен муфтой.

Электрические характеристики генератора:

- диапазон отклонения напряжения ± 5 % от номинального (± 10 % кратковременное отклонение для синхронизации);
- стабильность статического напряжения ± 1 % от номинального напряжения на холостом ходу при $\cos \varphi = 0,8$ или 1;
- отклонение частоты вращения ± 3 % (в холодном и горячем состоянии).

Каждый агрегат имеет индивидуальную систему управления установкой – Dia.Ne (Dialog Network), обеспечивающую визуализацию и управление. Она размещается в шкафу управления, установленном рядом с энергоблоком.

Рабочее место оператора находится в специальном помещении, расположенном на втором

☞ Пиковые водогрейные котлы Viessmann тепловой мощностью 2,6 и 4,5 МВт

☞ Газопоршневой энергоблок JMS 612 электрической мощностью 1,8 МВт

этаже здания ТЭС. На монитор оператора выводится функциональная сводка показаний рабочих параметров, одновременно осуществляется их графическая обработка. На экране высвечиваются все сообщения о работе станции, в том числе аварийные.

Центральное управление электроагрегатом представляет собой промышленную систему, работающую в режиме реального времени. Она выполняет все задачи по управлению энергоблоком в процессе эксплуатации (подготовка к запуску, запуск, останов, завершающий цикл охлаждения, управление вспомогательными и аварийными режимами работы), а также все функции регулирования. На экране отображается четкое функциональное обобщение измеряемых параметров в виде графиков и цифровых значений. Обслуживание осуществляется через поля выбора экрана и функциональные клавиши.

Блоки управления агрегатами подключены по локальной сети к серверу Dia.Ne WIN, откуда информация выдается на центральный дистанционный пульт. Они имеют мощную систему внутренней диагностики с фиксацией уровня параметров и времени события, что позволяет оперативно и эффективно управлять энергоустановками.

Газоснабжение энергокомплекса осуществляется от наружного газопровода высокого давления ($P = 0,4.. 0,6$ МПа). Редуцирование давления газа до 0,3 МПа обеспечивает газорегуляторная установка УГРШ-50Р-В. Для коммерческого учета расхода газа на газопроводе высокого давления (на входе в энергокомплекс) установлен турбинный счетчик с корректором и вычислителем. Перед измерительным комплексом расположен газовый фильтр тонкой очистки.

Для приема и распределения напряжения (10,5 кВ) от четырех газопоршневых агрегатов используется распределительная подстанция РТП на 26 ячеек, встроенная в здание энергоцентра. От шин РТП через трансформаторные подстанции осуществляется электроснабжение складского комплекса и собственных нужд ТЭС. Питание потребителей энергокомплекса предусмотрено от трансформаторной подстанции (10,0/0,4 кВ), подключенной к шинам РТП, с двумя сухими трансформаторами по 630 кВА. От шин 0,4 кВ запитываются распределительные щиты потребителей энергоцентра.

Автономная ТЭС обеспечивает полную независимость складского комплекса компании МЛР от внешних поставок электрической и тепловой энергии. **Д**