

Использование рекуператоров для повышения КПД водогрейных котлов

С. Тишаев

Украинский рынок водогрейных котлов средней (100–500 кВт) мощности характеризуется огромным разнообразием. Это объясняется тем, что данный диапазон мощностей наиболее часто соответствует теплотреблению объектов различного назначения — жилых и промышленных зданий с отапливаемой площадью от 600–700 до 5500–7000 м² (в зависимости от индивидуальных особенностей объекта). Учитывая, что, как правило, современные котлы допускают установку и работу в каскаде, спектр применения аппаратов данного диапазона расширяется еще больше.

На украинском рынке присутствуют котлы отечественных и зарубежных производителей. Спектр водогрейных котлов рассматриваемой тепловой мощности включает чугунные и стальные (со стальными и медными теплообменниками) установки. По характеру горения и движению продуктов сгорания в теплообменниках котлы могут быть с атмосферной и вентиляторной горелкой, с реверсивной или прямоточной топкой, двух-, трехходовые и т.д.

Общая характеристика современных водогрейных котлов — высокий (91–96 %) КПД и, соответственно, низкая (от 95 °С при работе на природном газе и 120 °С при работе на дизельном топливе) температура уходящих дымовых газов. Дальнейшее повышение КПД таких котлов возможно только с применением конструкций из нержавеющей стали. Это объясняется возникновением риска образования кислотного конденсата из паров воды (достигается точка росы), содержащихся в уходящих газах, в месте возврата воды из системы теплоснабжения.

Учитывая общеевропейскую тенденцию перехода на низкотемпературные (50–30 °С) графики при работе систем отопления с комфортным регулированием (например, при использовании систем теплого пола или теплых стен), а также при наличии систем ГВС, требующих нагрева теплоносителя с температуры 10–15 °С, образование конденсата на выходе дымовых газов становится практически неизбежным, если не применять специальных мер по защите котла. С другой стороны, использование тепла уходящих газов при снижении их температуры до 37–40 °С по-

вышает КПД котлов на 6–12 %, позволяя экономить топливо и существенно снижая эксплуатационные расходы на теплоснабжение.

Производители по-разному решают эту задачу. Наиболее распространен подход, заключающийся в изготовлении конденсационных котлов специальной конструкции со встроенным низкотемпературным теплообменным блоком (как правило, из нержавеющей стали или медных сплавов). В этом случае котлы переходят в разряд конденсационных и существенно в другую ценовую категорию.

Однако существует и другой подход: использование вспомогательного оборудования — выносных рекуператоров, которые также представляют собой теплообменники типа «дымовые газы — вода». Такие рекуператоры изготавливаются рядом производителей и могут устанавливаться по ходу продуктов сгорания практически за любыми используемыми водогрейными котлами, как новыми, так и уже находящимися в эксплуатации. При диапазоне цен на такое оборудование 44–220 евро/кВт тепловой мощности сроки его окупаемости за счет сбережения топлива составляют соответственно 0,5–2,4 отопительных периода (длительность отопительного периода принята 4400 ч/год) при правильно выбранной тепловой мощности и схеме подключения рекуператора и цене на природный газ 1500 грн/тыс. м³.

Рекуператоры широко предлагают на европейском рынке со своими водогрейными котлами такие крупнейшие производители, как Buderus, De Dietrich, Ferroli, ICI Caldaie, Riello, Viessmann. Рассмотрим схемы применения выносных рекуператоров на примере аппаратов марки Totaleco, выпускаемых компанией Ygnis (Франция).

Рассматриваемый рекуператор конденсационного типа представляет собой гладкотрубный теплообменник, изготовленный из нержавеющей хромоникельмолибденовой стали Inox 316 L и поме-

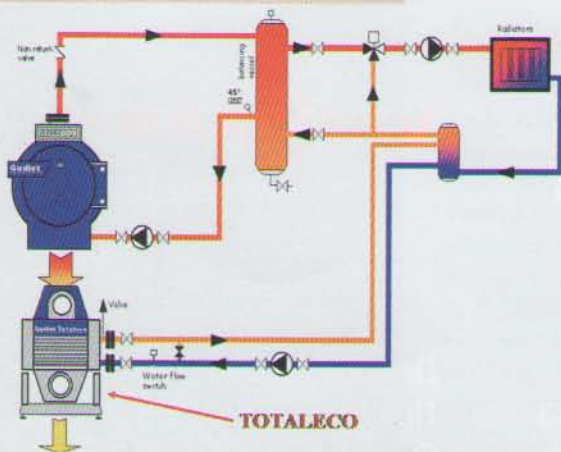


Рис. 1. Схема включения рекуператора в отопительный контур с одним котлом

Наші дистриб'ютори:

Центр

м. Київ:

ТОВ "Акура" (044) 537-30-28

ТОВ "В.К.С." (044) 425-74-44

ТОВ "Дельта Терм" (044) 402-01-11

ТОВ "Клімат – Технології" (044) 206-20-98

ПП "Лік-1 Плюс" (044) 501-44-71

ТОВ "Пролекс" (044) 425-80-10

ТОВ "Сантехнік ЛТД" (044) 291-01-38

ПП "Термоконт" (044) 569-55-61

ТОВ "Техномер" (044) 569-83-29

ПП "Технохіт" (044) 599-46-23

ТОВ "Центр Водних Систем Істок" (044) 566-51-36

м. Вінниця:

ПП "ТВД" (0432) 64-13-67

м. Кіровоград:

ТОВ "Істок Оптім" (0522) 27-05-60

Південь

м. Одеса:

ПП Піліч С.В. (048) 774-23-74

ПП "Теплоенергонадка" (048) 728-25-71

ТОВ "Чорноморська Інженерна Компанія" (048)

м. Сімферополь:

ПП Рудьянов О.Д. (0652) 297-955

м. Севастополь:

ВКПП "Євростандарт" (0692) 41-10-66

Захід

м. Івано-Франківськ:

ПП "Яро" (03422) 4-91-31

м. Львів:

ТОВ "Технопласт" (0322) 400-420

м. Рівне:

ПП Кундрюцкова В.В., (0362) 26-65-78

м. Хмельницький:

ТОВ "Будівельний Альянс" (0382) 70-13-53

м. Чернівці:

МПП "Хіт" (0372) 57-75-80

Схід

м. Дніпропетровськ:

ТОВ ВКП "Промтехуслуги" (056) 371-52-72

ТОВ "Термотехніка Трейд" (0562) 362-862

м. Донецьк:

ТОВ "Сеналг" (062) 311-36-18

м. Суми:

ПП "Гольфстрім" (0542) 78-15-82

м. Харків:

ТОВ "НВП Система А" (0572) 514-045

ПП "Роккі" (057) 714-18-91

It's so easy



we knowhow **TA**

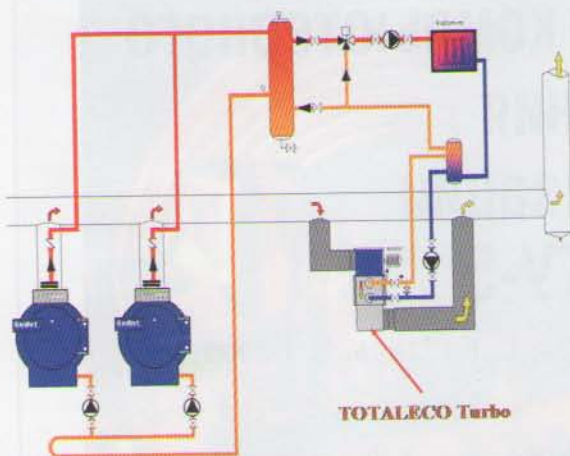


Рис. 2. Схема включения рекуператора для работы котлов в каскаде

ценный в теплоизолированный корпус из листовой стали. Люки и фланцы подключения гидравлической системы легко открываются при обслуживании. Вот практически и весь набор простейшего теплообменного аппарата, осуществляющего глубокую утилизацию тепла уходящих дымовых газов.

Для эффективного использования подобных рекуператоров следует применять схемы подключения гидравлической системы (систем), рекомендуемые производителем.

Существует достаточное количество таких схем для различных применений рекуператоров, например, для подогрева воды в плавательных бассейнах, обеспечения предварительного подогрева в контурах ГВС (таким образом, рекуператоры выполняют функцию экономайзера), центрального воздушного отопления и т.д. Ниже показаны наиболее часто применяемые общие схемы подключения рекуператоров Totaleco.

Схема включения рекуператора в отопительный контур с одним котлом (рис. 1) характеризуется наличием дополнительной гидравлической стрелки – малого разделителя. Он необходим для организации непрерывной циркуляции теплоносителя с самой низкой в контуре температурой через рекуператор. Для обеспечения такой циркуляции устанавливается насос, параметры которого подбираются по тепловой мощности рекуператора и необходимому напору. Следует обращать внимание на вопросы

обеспечения безопасной работы системы. Для этого обязательна установка предохранительного клапана на выходе из рекуператора по водяному контуру и установка байпаса для возможности отключения рекуператора.

Схема включения рекуператора для работы котлов в каскаде (рис. 2) еще более интересна с практической точки зрения. Рекуператор для нее выбирают по тепловой мощности одного или (при каскаде из четырех установок) двух котлов. При работе двух котлов во время пиковых тепловых нагрузок общий расход дымовых газов

будет превышать пропускную способность рекуператора. Чтобы не создавалось дополнительное противодействие в газовом тракте, подсоединение рекуператора следует выполнять по байпасной схеме. Однако в этом случае необходима установка специальной версии рекуператора Totaleco Turbo – аппарата, оснащенного вентилятором, который обеспечивает необходимый для эффективной работы теплообменника расход дымовых газов. Избыточные уходящие газы следуют по газоходу непосредственно в дымовую трубу.

В странах Западной Европы, где цена топлива довольно высока, подобные аппараты хорошо зарекомендовали себя как при решении вопроса повышения эффективности уже работающих водогрейных котлов, так и в качестве метода снижения инвестиционных расходов при установке нового энергосберегающего оборудования.

Словарь терминов

Рекуператор (от лат. recuperator – получающий обратно, возвращающий) – теплообменник поверхностного типа для использования теплоты отходящих газов, в котором теплообмен между теплоносителями осуществляется непрерывно через разделяющую их стенку.

Экономайзер – устройство, обогреваемое продуктами сгорания топлива и предназначенное для подогрева или частичного испарения воды, поступающей в паровой котел.