

## КОНСТРУКЦИЯ ЕМКОСТНОГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ МАЛОМОЩНОГО ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА

Н.К. Зайцева, канд. техн. наук, доцент, К.Э. Гаркуша, канд. техн. наук, доцент,  
А.Е. Андрейчик, ст. преподаватель, В.В. Бернацкий, Р.Р. Пялинок, студенты (УО БГАТУ)

### Аннотация

*Разработана конструкция емкостного подогревателя маломощного водогрейного стального котла для нужд горячего водоснабжения. В емкостном подогревателе используются теплота уходящих дымовых газов, проходящих по дымоходу, который имеет оребрение для увеличения поверхности теплоотдачи. Оребренный дымоход целесообразен при использовании в качестве топлива газа, а неоребранный при использовании местных видов топлива.*

### Введение

Интенсификация сельскохозяйственного производства связана с привлечением высококвалифицированных специалистов в сельское хозяйство. Специалистов, в том числе и молодежь, необходимо обеспечивать жильем.

Поэтому программа возрождения села предусматривает строительство агрогородков с устройством в жилых зданиях всех удобств: отопления, горячего водоснабжения, водопровода, канализации и газоснабжения.

Эти системы должны использовать современное оборудование, отличающееся низкой стоимостью, простотой эксплуатации, малыми габаритами, экономичностью.

Для отопления и горячего водоснабжения жилых домов обычно применяются экономически выгодные стальные котлы типа КС-ТГВ. Однако в настоящее время белорусская промышленность выпускает котлы данного типа теплопроизводительностью 12,5 кВт и более.

### Основная часть

На кафедре энергетики Белорусского государственного аграрного технического университета выполнены работы по конструированию и теплотехническому расчету котельного агрегата и его элементов, обеспечивающего систему отопления и горячего водоснабжения теплопроизводительностью, равной 8 кВт, для жилых домов агрогородков площадью до 100 кв.м.

Одним из важнейших элементов данного котла является емкостной подогреватель горячего водоснабжения.

При проектировании и разработке новых котлов поверхности нагрева отдельных элементов руководствуются соображениями компоновки с последующим уточнением их тепловосприятия. Расчет котельного агрегата обеспечивает точность определения ос-

новных параметров, в первую очередь температуру нагрева воды и температуру уходящих дымовых газов.

Отопительный стальной водогрейный котел КС-ТГ-8 представляет собой конструкцию прямоугольной формы, состоящую из топки, дымохода, емкостного подогревателя холодной воды, тепловой изоляции и декоративного кожуха (рис. 1). Входящая емкость котла представляет собой сварной параллелепипед, ограниченный с одной стороны стенками топки и стенками изоляции и кожухом – с другой. Циркуляция воды в системе отопления выполнена с насосным побуждением. Дымовые газы на выходе из топки попадают в дымоход, проходящий в емкостном подогревателе, частично или полностью нагревают воду, идущую на горячее водоснабжение, и с температурой 110°C направляются в дымовую трубу.

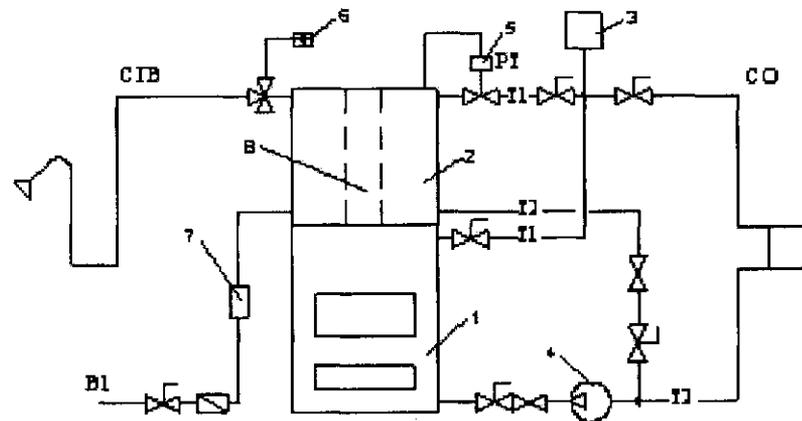


Рис. 1. Схема установки водогрейного стального котла малой теплопроизводительности: 1 – водогрейный котёл; 2 – емкостной подогреватель горячего водоснабжения; 3 – расширительный сосуд; 4 – циркуляционный насос; 5 – регулятор температуры; 6 – предохранительный клапан; 7 – магнитный умягчитель; 8 – дымоход (СГВ – система горячего водоснабжения; СО – система отопления; В1 – питьевой водопровод; Т1 – подающий трубопровод; Т2 – обратный трубопровод)

Система горячего водоснабжения оборудуется регулятором температуры и предохранительным клапаном. Внешняя поверхность теплообменника имеет тепловую изоляцию и накрыта кожухом. Емкостной подогреватель приваривается к котлу и имеет один кожух с котлом.

При теплотехническом расчете емкостного подогревателя было разработано два варианта, а именно: а) подогреватель с оребрением дымохода (рис. 2); б) подогреватель без оребрения дымохода (рис. 3).

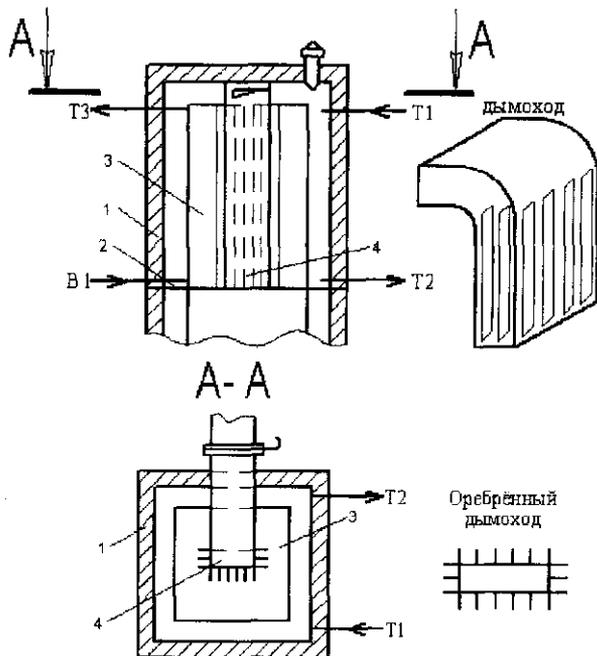


Рис. 2. Емкостной подогреватель с оребренным дымоходом: 1 – корпус с изоляцией; 2 – днище подогревателя; 3 – емкостной подогреватель; 4 – оребренный дымоход

Как показали расчеты, подогреватель с оребрением должен применяться в том случае, когда температура уходящих дымовых газов составляет 250–400°C.

При использовании низкокалорийных местных видов топлива (дрова, торф, и т.д.) с  $Q_{II}^p = 8-10$  МДж/кг температура уходящих дымовых газов из топки котла составляет 180–160°C и применение оребрения на дымоходе, проходящем в подогревателе, нецелесообразно. Поэтому догрев воды, идущей на горячее водоснабжение, до температуры 55°C осуществляется автоматически, частичным перепуском горячей воды из котла. Оребрение дымохода целесообразно при применении газообразного топлива.

Разработанный и сконструированный отопительный водогрейный котел КС-ТГ-8 совместно с емкостным подогревателем горячего водоснабжения имеет небольшие габаритные размеры, экономичен и снабжается системой автоматики. Для снижения жесткости

воды и исключения образования накипи на холодном водопроводе возможна установка магнитного устройства.

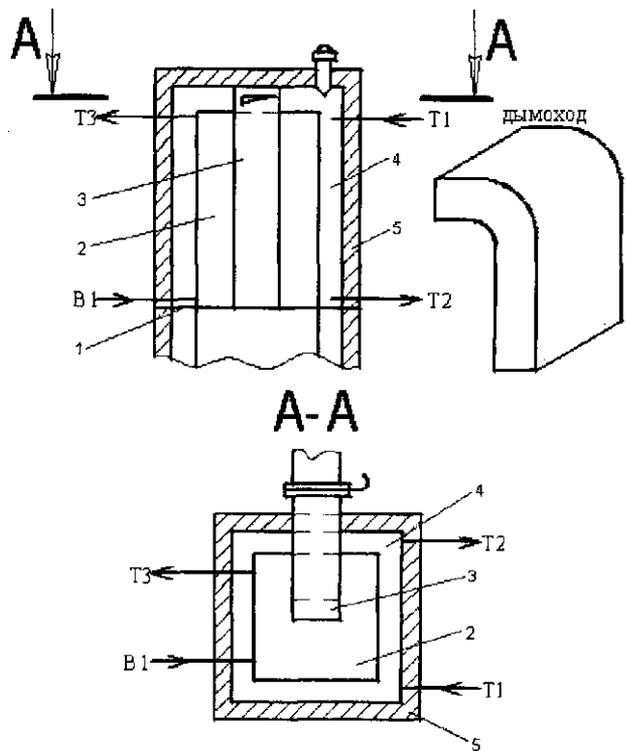


Рис. 3. Емкостной подогреватель без оребрения дымохода: 1 – днище; 2 – емкостной подогреватель; 3 – дымоход; 4 – вода догрева из котла; 5 – корпус с изоляцией

### Вывод

Котел КС-ТГ-8 легко монтируется на месте и позволяет пользоваться горячей водой для хозяйственных нужд. Емкостной подогреватель горячего водоснабжения использует теплоту дымовых газов, имеет оригинальную конструкцию и позволяет уменьшить расход топлива. По теплотехническому расчету водогрейного котла составлена программа, позволяющая определить оптимальные размеры.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод). Изд. 2-е, под ред. Н.В. Кузнецова. – М.: Энергия, 1973.
2. Безгрешнов, А.Н. Расчет паровых котлов в примерах и задачах; под ред. Лийова Ю.М./ А.Н. Безгрешнов, Ю.М. Лийов, Б.М. Шлейфер. – М.: Энергоатомиздат, 1991.
3. Лебедев, В.И. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения / В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А. Хаванов //Учеб. пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1992.
4. Кэйс, В.М. Компактные теплообменники / В.М. Кэйс, А.Л. Лондон. –М-Л.: Госэнергониздат, 1962.