

УДК 697.326

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРОВЫХ  
И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ**  
**EFFICIENCY OF USE OF STEAM AND HOT WATER BOILERS**

А.В. Казейка

Научный руководитель – И.Е. Мигуцкий, к.т.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

А. Kazeika

Supervisor – I. Migutsky, Candidate of Technical Sciences, Docent  
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** В данной статье преимущества и недостатки паровых и водогрейных котлов. Рассмотрены наиболее важные параметры котлов при выборе для эксплуатации.*

***Abstract:** In this article, the advantages and disadvantages of steam and hot water boilers. The most important parameters of boilers when choosing for operation are considered.*

***Ключевые слова:** теплоснабжение, паровой котел, водогрейный котел, энергоэффективность, техническое обслуживание.*

***Keywords:** heat supply, steam boiler, hot water boiler, energy efficiency, maintenance.*

### **Введение**

Теплоснабжение – это подача горячей воды или пара в систему отопления здания. Обычными источниками теплоснабжения являются ТЭЦ и котельные. Существует два типа теплоснабжения зданий: централизованное и локализованное. При централизованном теплоснабжении тепло подается в отдельные районы (промышленные или жилые). Для обеспечения эффективной работы централизованной сети теплоснабжения она разделена на уровни, причем задача каждого элемента состоит в выполнении одной задачи. С каждым уровнем задачи каждого элемента уменьшаются. Централизованное теплоснабжение – подача тепла в один или несколько домов. Сети централизованного теплоснабжения имеют множество преимуществ, среди которых снижение расхода и стоимости топлива, использование низкосортных видов топлива и улучшение санитарных условий в жилых районах. Системы централизованного теплоснабжения включают в себя источники тепловой энергии (ТЭЦ), тепловые сети и теплопотребляющие установки; на ТЭЦ производится комбинированная выработка тепла и энергии. Источниками тепловой энергии для централизованного теплоснабжения являются печи, котлы и водонагреватели.

Котел – это конструктивно объединенное сложное устройство для передачи тепловой энергии какому-либо теплоносителю путем сжигания топлива, проведения технических процессов и преобразования электрической энергии в тепловую [1].

### **Основная часть**

Паровой котел – это тип котла, который создает пар и использует его для нагрева воды или производства электроэнергии. Он работает, нагревая воду в

своем основании, которая создает пар, поднимающийся вверх по изолированной трубе. Это приводит к повышению давления в трубах, выталкивая из них больше воды и создавая еще большее давление. В результате в верхней части вашей системы образуется пар очень высокого давления, который затем можно использовать для различных целей.

Водогрейный котел – это водонагреватель, который нагревает воду с помощью электрического или газового элемента. Существует два типа водогрейных котлов: безцилиндровые и накопительные (также известные как резервуарные). Его можно использовать в сочетании с электрическим или газовым циркуляционным насосом для циркуляции нагретой воды по всей водопроводной системе вашего дома.

Способ нагрева для каждого типа котлов различен. Водогрейный котел использует нагревательный элемент в резервуаре для воды, в то время как паровой котел использует его в своей паровой камере. Оба типа котлов могут использоваться для нагрева бытовой горячей воды или систем отопления помещений путем прокачки нагретой жидкости по трубам и радиаторам.

Паровые котлы, как правило, более энергоэффективны, поскольку они могут работать при более высоких температурах, что приводит к меньшим потерям тепла из-за теплопроводности и излучения. Кроме того, паровые котлы потребляют меньше топлива для производства того же количества горячей воды, что и аналогичный водогрейный котел.

Важным фактором, который следует учитывать, является уровень воды в паровом котле. Минимальный рекомендуемый уровень воды для котла должен составлять от 1/4 до 1/3 от общего объема, но также важно, чтобы постоянно поддерживали этот уровень на протяжении всей эксплуатации.

Водогрейный котел имеет непрерывную циркуляцию, что означает, что вода постоянно нагревается, а затем циркулирует по системе. Паровой котел не имеет такого типа циркуляции; вместо этого он нагревается только при необходимости.

Паровые котлы используются для коммерческого и промышленного отопления. Они часто используются в больших зданиях, таких как школы, больницы и фабрики, потому что могут быстро выделять много тепла. Для этого в паровых котлах используется пар высокого давления, который при выходе из котла расширяется до пара низкого давления.

Водогрейные котлы используются в системах отопления жилых помещений, поскольку они обычно имеют более низкие энергозатраты по сравнению с другими типами оборудования, такими как кондиционеры или печи.

Помимо большей энергоэффективности, водогрейные котлы также обладают рядом других преимуществ перед паровыми котлами. К ним относятся:

- Более низкая стоимость установки;
- Требуется меньшее количество технического обслуживания;
- Проще в установке и обслуживании, чем паровые котлы, благодаря их более простой конструкции (без пароперегревателей);
- Более гибкие с точки зрения их возможного использования; могут использоваться как самостоятельный блок или интегрироваться в

существующую систему.

Паровые котлы имеют много преимуществ перед водогрейными котлами, в том числе:

- Эффективность. Паровые котлы более эффективны, чем водогрейные. Они производят больше тепла на единицу топлива;
- Долговечность. Паровые котлы служат дольше, чем водогрейные, потому что в них нет компонентов, которые со временем могут выйти из строя, как это происходит с насосами и компрессорами в некоторых системах горячего водоснабжения;
- Многосторонность. Паровой котел может использоваться как в жилых, так и в коммерческих целях.

Также у каждого котла есть свои недостатки. Водогрейные котлы менее эффективны, чем паровые. Установка водогрейных котлов обходится дороже, чем паровых, и может потребовать значительных изменений в системе трубопроводов дома. Водогрейные котлы также более сложны, чем паровые, поэтому их сложнее обслуживать и ремонтировать, если в дальнейшем с ними возникнут проблемы.

Недостатками паровых котлов являются: они требуют большого количества технического обслуживания и ремонта. Паровой котел должен ежегодно проверяться специалистом, чтобы убедиться в его исправности и отсутствии утечек или неисправностей в системе [2].

Паровые котлы стоят дороже водогрейных, поскольку они потребляют не так много энергии по сравнению с другими типами систем отопления, такими как электронагреватели или радиаторы.

Одной из наиболее важных вещей, которую следует учитывать при рассмотрении котлов, является техническое обслуживание.

Паровые котлы требуют большего технического обслуживания, чем системы горячего водоснабжения, поскольку они используют пар для нагрева воды как для бытовых нужд, так и для промышленных процессов, таких как производство и выработка электроэнергии.

Стоимость установки двух типов котлов также различна. Например, установка парового котла обходится дешевле, чем водогрейного, поскольку для нагрева воды не требуется дополнительный теплообменник.

Стоимость установки паровых котлов может варьироваться от 1500 до 5000 долларов. Водогрейные котлы обычно стоят от 1000 до 2000 долларов в зависимости от их размера и требований к мощности [3].

### **Заключение**

В заключение можно сказать, что для отопления используются как паровые, так и водогрейные котлы. Однако они во многом отличаются. У обоих котлов есть свои сильные и слабые стороны. Паровой котел более эффективен, но не очень безопасен. С другой стороны, коммерческий водогрейный котел довольно прост в понимании и эксплуатации, но имеет определенные ограничения. Определение того, что лучше, зависит от требований. Если требуется, чтобы котел производил горячую воду, то лучше подойдут водогрейные котлы. Однако,

если нужен котел для производства пара, паровой котел – это единственный вариант. Кроме того, оба типа имеют разные цели и области применения. Оба этих котла доступны во множестве различных подтипов, уровней эффективности, размеров и т.д. Таким образом, лучше всего пересмотреть требования, чтобы определить, что наилучшим образом соответствует потребностям.

### Литература

1. Википедия [Электронный ресурс]/ Котел (техника). – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Котёл\\_\(техника\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Котёл_(техника)). – Дата доступа: 08.11.2023.
2. Dabonn [Электронный ресурс]/ Steam Boiler vs Hot Water Boiler. – Режим доступа: <https://www.oilboilersfactory.com/steam-boiler-vs-hot-water-boiler/>. Дата доступа: 08.11.2023.
3. YongXing [Электронный ресурс]/ Стоимость парового котла. – Режим доступа: <https://www.yxboiler-factory.com/ru/steam-boiler-cost/>. – Дата доступа: 08.11.2023.
4. Музей энергетики [Электронный ресурс]/ Паровой котел против водогрейного котла. – Режим доступа: <https://energymuseum.ru/parovoj-kotel-protiv-vodogrejnogo-kotla/>. – Дата доступа: 08.11.2023.