

**Янчилина И. В.**

## **ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОДНОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА**

*Брестский государственный технический университет. Магистрант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции. Научный руководитель Новосельцев В. Г., к. т. н., доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции.*

Отоплением называется искусственный обогрев помещений здания с помощью специальной установки или системы для компенсации теплотерь и поддержания в них температурных параметров на уровне, определяемом условиями теплового комфорта для находящихся в помещении людей. Для создания и поддержания теплового комфорта в помещениях зданий требуются технически совершенные и надёжные отопительные установки, работающие от электричества или на теплоносителе. Тепловая энергия, подаваемая в помещение системой отопления, передается внутреннему воздуху, и в то же время от внутреннего воздуха поток тепла через наружные ограждения направлен из помещения наружу. Баланс этих двух процессов обуславливает температуру внутреннего воздуха [1].

В данной работе сравним эксплуатационные затраты различных систем отопления для индивидуального многоквартирного жилого дома. Общие тепловые потери составили 5900 Вт.

Первый вариант системы отопления — комбинированная система водяного отопления, состоящая из напольного отопления и радиаторного отопления с горизонтальной разводкой труб и подпольной прокладкой трубопроводов.

У водяного отопления есть масса плюсов и минусов, которые сводятся к характеристикам теплоносителя — воды.

Достоинства водяной системы отопления с газовым котлом:

- низкая стоимость обслуживания и эксплуатации;
- высокая теплоемкость;
- большая часть теплоты в помещении передаётся путём излучения, что более комфортно для человека.

Недостатки водяной системы отопления с газовым котлом:

- необходима разрешительная документация на установку газового котла;
- необходима установка воздухопроводов для притока воздуха в камеру сгорания и отвода дыма (если не использовать стандартный дымоход);
- если котёл с открытой камерой сгорания, необходимо соблюдение требований пожарных и газовых служб для помещения котельных;
- сложность монтажа в сравнении с электрическим отоплением;
- большая тепловая инерционность.

Исходя из расчёта теплотерь был выбран одноконтурный газовый котел VICTORY АОГВ 18ТО. Данный газовый котел — это конструктивно модульное устройство, включающее в себя группу безопасности и управления, циркуляционный насос, расширительный бак, теплообменник, газовую горелку, вентилятор для дымовых газов.

Часть дома будет отапливаться стальными панельными радиаторами «ЛИДЕЯ», подобранными в соответствии с тепловым расчётом. Остальные помещения — водяной тёплый пол. Оборудование для узла смешения распределительной гребёнки тёплого пола, а также термостатические клапаны подобрали фирмы HERZ-Armaturen.

Регулировка температуры будет осуществляться с помощью коммутатора и выносных датчиков температуры [2].

Второй вариант системы отопления — система электрического конвекторного отопления и электрического напольного отопления.

Достоинствами систем электрического отопления являются:

- малый расход материала;
- простота монтажа при сравнительно небольших капитальных вложениях;
- транспортабельность;
- управляемость в широких пределах с автоматизацией регулирования;
- возможность гибкого управления процессом получения теплоты позволяет создавать системы отопления, быстро реагирующие на изменение теплопотребности помещений.

К недостаткам электрического отопления относят:

- высокую температуру греющих элементов;
- повышенную пожарную опасность;
- теплопередача происходит путём конвекции (не так комфортно, как излучением);
- пожарные требования (расстояние до горючих материалов не менее 60 см, нельзя оставлять детей одних с включёнными электрическими приборами и т. д.).

Для сравнения затрат потребляемой энергии и топлива двух систем отопления произведем расчёт по денежным затратам по нескольким тарифам.

Для электрического отопления затраты посчитаем по двум тарифам:

- 1) Электрическая энергия для нужд отопления и горячего водоснабжения с присоединённой (суммарной) мощностью оборудования более 5 кВт (в часы минимальных нагрузок (с 23.00 до 6.00) – 0,1434 руб. за кВт\*ч, остальное время суток – 0,2664 руб. за кВт\*ч).
- 2) Электрическая энергия для нужд отопления и горячего водоснабжения в жилых домах (квартирах), не оборудованных в установленном порядке системами централизованного тепло- и газоснабжения, при наличии отдельного (дополнительного) прибора индивидуального расхода электрической энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения (с 1 января по 31 мая включительно – 0,0398 руб. за кВт\*ч).

Для водяного отопления от газового котла — при наличии газового счётчика с 1 января по 31 мая – 0,1993 руб. за 1 м<sup>3</sup>, с 1 июня по 31 декабря – 0,2062 руб. за 1 м<sup>3</sup>. (в среднем за сезон – 0,2 руб. за 1 м<sup>3</sup>).

Расчёт произведён для одного отопительного периода (180 дней) при средних тепловых нагрузках на систему отопления, что составляет 6,5 кВт. Газовый котёл VICTORY АОГВ 18ТО при нагрузке 6,5 кВт расходует в среднем около 0,76 м<sup>3</sup>/ч газа. Расчёт эксплуатационных затрат сведём в таблицу 1

В результате получаем, что оплата за газ при водяном отоплении будет гораздо дешевле, чем за электроэнергию при электрическом отоплении. Если сравнить затраты на электроэнергию при различных тарифах, то можно сделать вывод что применение электрического отопления целесообразно только в том случае, если жилой дом не оборудован в установленном порядке системами централизованного тепло- и газоснабжения и обязательно наличие отдельного прибора индивидуального учёта расхода электрической энергии для нужд отопления. При таком тарифе цена за электрическое отопление получается в 5,8 раз больше, чем при отсутствии отдельного прибора индивидуального учёта расхода электрической энергии на нужды отопления.

На данный момент водяная система отопления с газовым котлом за сезон обойдётся в 2 раза дешевле, чем электрическая.

Таблица 1 – Эксплуатационные затраты.

Вид системы	Нагрузка, кВт	Расход газа, м <sup>3</sup> /ч	Время отопительного периода, дн.	Тариф	Денежные затраты за отопительный период, руб.
Водяное отопление от газового котла	6,5	0,76	180	0,2 руб. за 1 м <sup>3</sup>	656,64
Электроотопление тариф 1	6,5	-	180	с 23.00 до 6.00 – 0,1434 руб. за кВт*ч, остальное время суток – 0,2664 руб. за кВт*ч	1174,5 + 5298,7 = 6473,2
Электроотопление тариф 2	6,5	-	180	0,0398 руб. за кВт*ч	1117,6

Данные расчёты необходимы для сравнения эксплуатационных затрат водяного отопления с электрическим для последующего выбора системы с учётом комфорта и экономии.

*Список использованных источников:*

1. Покотиллов, В. В. Системы водяного отопления / В. В. Покотиллов. – Вена : «HERZ Armaturen», 2008. – 161 с.
2. Технический каталог продукции компании «ГЕРЦ Арматурен», 2022.

**Лущик В. О.**

### **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИ ВЫБОРЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЯ КОТЕЛЬНЫХ**

*Брестский государственный технический университет. Магистрант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции. Научный руководитель Новосельцев В. Г., к. т. н., доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции.*

Все чаще для отопления зданий используются автономные системы теплоснабжения. Данная тенденция объясняется несколькими причинами. Во-первых, при использовании автономных систем значительно упрощается решение всех вопросов, связанных со строительством. Во-вторых, исключение необходимости ремонтно-восстановительных работ действующих тепловых трасс, на которые требуются огромные материальные ресурсы. В-третьих, автономные системы любого вида позволяют вести строительство там, где нет развитых тепловых сетей.

При выборе типа котельной главное внимание уделяется выбору энергоносителя, на котором будет работать теплогенератор. В настоящее время рынок энергоносителей представлен такими компонентами, как жидкое и твердое топливо, газ и, наконец, электричество.

Каждый из видов имеет свои достоинства и недостатки.