

Publishing House of Kazan. State Architect.-Build. University, 2019 – 63 p.

4. Asaul A.N., Abaev H.S., Management, operation and development of property complexes. – SPb.: Humanism, 2017. – 240 p.

5. Roshchina S.I., Voronov M.V. Maintenance and repair of buildings and structures, Vladim. state un-t – Vladimir: Publishing house Vladim. state University, 2015 – 200 p.

[УДК 620.9](#)

[ББК 31.38](#)

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ  
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ  
ЖИЛЫХ ДОМОВ ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОТЛОВ  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Т.В. ЩУРОВСКАЯ<sup>1</sup>, Е.С. ГАВРИЛЮК<sup>2</sup>, А.О. КРУГЛОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2</sup> студент строительного факультета, специальности «Экономика и организация производства (строительство)»

<sup>3</sup> студент строительного факультета, специальности «Экономика и организация производства (строительство)»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*Настоящая статья посвящена анализу перспективы развития систем отопления индивидуальных жилых домов при помощи электрических котлов. В данной работе решаются следующие задачи: рассчитать совокупные затраты для систем отопления индивидуального жилого дома с использованием газового и электрического котлов; выбрать экономически более эффективный вариант устройства системы отопления.*

Ключевые слова: индивидуальный жилой дом, совокупные затраты, природный газ, тариф, установка оборудования, электричество.

## PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ELECTRIC HEATING IN BELARUS

T.V. SCHUROVSKAYA<sup>1</sup>, E.S. GAVRILYUK<sup>2</sup>, A.O. KRUGLOVA<sup>3 1</sup>

Senior Lecturer at the Department of Economy, organization construction and property management

<sup>2</sup> student of the Faculty of Civil Engineering, specialty "Economics and organization of production in construction"

<sup>3</sup> student of the Faculty of Civil Engineering, specialty "Economics and organization of production in construction"

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*This article is devoted to the analysis of the prospects for the development of a heating system for individual residential buildings using electric boilers. In this work, the following tasks are solved: calculate and compare the total costs when using equipment powered by electric energy and natural gas: a boiler in an individual residential building located in the Minsk region, consider the difference in the indicators of total costs when changing electricity tariffs.*

Key words: individual residential building, total costs, natural gas, tariff, equipment installation, electricity.

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день отопление с помощью электрических котлов является серьезной альтернативой отоплению при помощи котлов, работающих на газу [3]. Уже на 2020 год намечен запуск первого энергоблока Белорусской АЭС. После этого белорусская энергетика прирастет огромным количеством дешевой электроэнергии, а объемы потребления природного газа, импортируемого в Республику Беларусь, планируется сократить. Ориентировочно БелАЭС бу-

дет давать такие объемы электричества, которые будут равны половине всей потребляемой электроэнергии страны [6]. Планируемая мощность - 2400 МВт [1].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Индивидуальный жилой дом, на основе характеристик которого будет произведен расчет совокупных затрат различных вариантов теплоснабжения, расположен по адресу: поселок Чисть, улица Дружная, дом 31 “А”. Общая площадь коттеджа составляет 189,4 м<sup>2</sup>. В первую очередь было определено *годовое потребление теплоты системой отопления* – 39,737 Гкал/год.

*Единовременные затраты* на установку отопительного оборудования включают стоимость комплекта оборудования: котел мощностью 21 КВт [2], предохранительный автомат, стабилизатор напряжения (для электрического котла), расширительный бак на 16 л., запорная арматура. Также необходимо учесть затраты на монтаж системы отопления и присоединение к существующей системе энергоснабжения. Единовременные затраты на устройство двух вариантов системы отопления приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Единовременные затраты на устройство системы отопления

<b>Вид теплового оборудования</b>	<b>Стоимость комплекта оборудования, руб.</b>	<b>Стоимость присоединения к существующей системе и монтаж, руб.</b>	<b>Итого, руб.</b>
Газовый котел	1360	839,2	2 199,2
Электрический котел	1165	616,15	1781,15

Источник: собственная разработка.

*Годовые эксплуатационные затраты* заключаются в оплате газа либо электроэнергии, потребленных за отопительный сезон (отопительный сезон принимаем равным 202 дня), а также в оплате расходов на текущий ремонт и техобслуживание оборудования (принимаются в размере 0,15% от стоимости оборудования). Для системы

отопления с газовым котлом они составляют 79,52 руб., для системы отопления с электрическим котлом – 1639, 96 руб.

Для расчета годовых эксплуатационных затрат нами были использованы следующие тарифы: (тарифы энергии 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 учета расхода электрической энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения: природный газ за 1 куб.м. – 0,1190 (введен 01.01.2019), электроэнергия за 1 кВт\*ч – 0,0335 (введен 01.01.2019), электроэнергия за 1 кВт\*ч – 0,1218 (введен 01.01.2018 и действителен до 01.01.2019).

Для расчета совокупных затрат мы использовали следующую формулу:

$$З = K + C', (1.1)$$

где: K – единовременные капитальные вложения;

C' - приведенные годовые эксплуатационные затраты.

$$C' = C * \frac{(1+n)^i - 1}{i * (1+n)^i}, (1.2)$$

где: C – годовые эксплуатационные затраты

i – ставка дисконтирования (процент по депозитным вкладам ОАО АСБ Беларусбанк) – 9,5%

n – срок службы системы – 10 лет

В итоге совокупные затраты при использовании газового котла составили 2383,72 руб., электрический котел “заберет” из нашего бюджета 1953,78 руб.

Далее рассчитаем годовые эксплуатационные затраты, используя тариф на электроэнергию для населения, действующий до 01.01.2019 г. Результаты подсчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная таблица совокупных затрат при использовании электрического котла

Вид теплового оборудования	Тариф за 1 кВт*ч , руб.	Единовременные затраты, руб.	Приведенные годовые эксплуатационные затраты, руб.	Совокупные затраты, руб.
Электрический котел	0,0335	1781,15	172, 63	1953.78
	0,1218		626,43	2407,58

Источник: собственная разработка.

Благодаря введению новых тарифов на 01.01.19 использование электрического котла оказалась дешевле, чем в случае применения тарифов для населения, действующих до 01.01.2019 на 18%.

## ВЫВОДЫ

На основе изученных данных было проведено исследование двух вариантов отопления индивидуального жилого дома при помощи котлов, потребляющих различные виды топлива. Сравнение вариантов производилось по методу совокупных затрат, состоящих из единовременных и приведенных годовых эксплуатационных затрат. Для жилого дома, площадью 189,4 м<sup>2</sup>, расположенного в поселке Чисть, использование электрического котла оказалась дешевле на 18% (по тарифам для населения), чем газового. В случае применения тарифов для населения, действующих до 01.01.2019 г. и превышающих нынешние на 72 % совокупные затраты при использовании электрического котла становятся выше на 18,5% , что делает его использование менее выгодным, чем газового котла. Т.о. грамотная тарифная политика государства может способствовать расширению использования электрических котлов в системах отопления индивидуальных жилых домов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. - [https://ru.wikipedia.org/wiki/Белорусская\\_АЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/Белорусская_АЭС). – Дата доступа: 29.10.2019
2. Голубова О.С. Оценка экономических показателей для инженерных систем и рекомендации относительно тарифной политики. /

Отчет ПРООН/ГЭФ Проект № 00077154 "Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь". Минск, 2017.

3. Голубова О.С. Рекомендации по организации индивидуального расчета за потребленную тепловую и электрическую энергию / Отчет ПРООН/ГЭФ Проект № 00077154 «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь», Минск, 2015.

4. Зачем нужен стабилизатор для газового котла [Электронный ресурс]. - <https://shtorm.by/stabilizator-naprijazhenija-dlja-kotla.html>. – Дата доступа: 29.10.2019

5. Как оформить электроотопление [Электронный ресурс]. – <http://termia.com.ua/podderzhka/stati/kak-oformit-elektrootoplenie/>. – Дата доступа: 29.10.2019

6. Ковалев М.М. Будущее белорусской энергетики на фоне глобальных трендов / Ковалев М.М., Кузнецов А.С. – Минск: БГУ, 2018. – 224 с.

7. Министерство финансов Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Тарифы на газ в Беларуси для населения. – Режим доступа: <https://myfin.by/>. – Дата доступа: 29.10.2019

8. Министерство финансов Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Тарифы на электроэнергию для населения в Беларуси. – Режим доступа: <https://myfin.by/>. – Дата доступа: 29.10.2019

9. Новые электрические тарифы для отопления и горячего водоснабжения наткнулись на бюрократию [Электронный ресурс]. – <https://www.nv-online.info/2019/01/18/novye-elektricheskie-tarify-dlya-otopleniya-i-goryachego-vodosnabzheniya-natknulis-na-byurokratiyu>. – Дата доступа: 29.10.2019

10. Расширительные баки для системы отопления [Электронный ресурс]. – <http://termocity.by/katalog/subcategory/rasshiritelnie-baki-dlya-sistemi-otopleniya>. – Дата доступа: 29.10.2019

11. Щуровская Т.В., Розова Ю.Е., Шкурко Д.О Материалы 73-й студенческой научно-технической конференции «Актуальные проблемы экономики строительства». / «Выбор варианта теплоснабжения на основании совокупных затрат». Минск 2017 –. Стр. 124-127.

12. Щуровская Т.В. Материалы международной научно-технической конференции «Инновации в бетоноведении, строительном производстве и подготовке инженерных кадров». «Формирование совокупных затрат для различных вариантов теплоснабжения жилого фонда», 9-10 июня 2016 г –с. 145-150.

13. Onliner [Электронный ресурс]. – [https://catalog.onliner.by/compare/termet\\_utgco2421+ekcol221](https://catalog.onliner.by/compare/termet_utgco2421+ekcol221). – Дата доступа: 29.10.2019

## REFERENCES

1. Wikipedia – free encyclopedia [Electronic resource]. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Белорусская\\_АЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/Белорусская_АЭС). – Date of access: 29.10.2019

2. Golubova O.S. Assessment of economic indicators for engineering systems and recommendations regarding tariff policy. / UNDP / GEF Report Project No. 00077154 "Improving the Energy Efficiency of Residential Buildings in the Republic of Belarus". Minsk, 2017.

3. Golubova O.S. Recommendations on the organization of individual calculation for consumed heat and electric energy / UNDP / GEF Report Project No. 00077154 "Improving the energy efficiency of residential buildings in the Republic of Belarus", Minsk, 2015.

4. Why do I need a stabilizer for a gas boiler [Electronic resource]. - <https://shtorm.by/stabilizator-naprjazhenija-dlja-kotla.html>. – Date of access: 29.10.2019

5. How to make a heating [Electronic resource]. – <http://termia.com.ua/podderzhka/stati/kak-oformit-elektrootoplenie/>. – Date of access: 29.10.2019

6. Kovalev M.M. The future of Belarusian energy against the backdrop of global trends / Kovalev M.M., Kuznetsov A.S. – Minsk: BSU, 2018. – 224 p.

7. Ministry of Finance of the Republic of Belarus [Electronic resource] / gas Tariffs in Belarus for the population. – Access mode: <https://myfin.by/>. – Access date: 29.10.2019

8. Ministry of Finance of the Republic of Belarus [Electronic resource] / electricity Tariffs for the population in Belarus. – Access mode: <https://myfin.by/>. – Access date: 29.10.2019

9. New electric tariffs for heating and hot water supply stumbled on bureaucracy [Electronic resource]. – <https://www.nv-online.info/2019/01/18/novye-elektricheskie-tarif-y-dlya-otopleniya-i-goryachego-vodosnabzheniya-natknulis-na-byurokratiyu.-> access date: 29.10.2019

10. Expansion tanks for heating system [Electronic resource]. – <http://termocity.by/katalog/subcategory/rasshiritelnie-baki-dlya-sistemi-otopleniya>. – Date of access: 29.10.2019

11. Schurovskaya TV, Rozova Yu.E., Shkurko D.O. Materials of the 73rd student scientific and technical conference "Actual problems of the construction economy." "Choosing a heat supply option based on total costs". Minsk 2017 –. Page 124-127.

12. Schurovskaya T.V. Materials of the international scientific and technical conference "Innovations in concrete science, construction production and training of engineering personnel". "Formation of total costs for various options for heat supply of housing stock", June 9-10, 2016 145-150.

13. Onliner [Electronic resource]. – [https://catalog.onliner.by/compare/termet\\_utgco2421+ekcol221](https://catalog.onliner.by/compare/termet_utgco2421+ekcol221). –Access date: 29.10.2019

[УДК 62-9](#)

[ББК 31.38](#)

## СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Т.В. ЩУРОВСКАЯ<sup>1</sup>, Е.Н. ЗАБОЛОЦКАЯ<sup>2</sup>, А.А. КЛИМКО<sup>3</sup>

<sup>1</sup> старший преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

<sup>2</sup> студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

<sup>3</sup> студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

Белорусский национальный технический университет