

УДК 679.1

**Н. Д. СЕРГЕЕВА, С. А. АБРАМЕНКОВ, С. А. КУЗЬМЕНКО, Е. А. КИРЕЕНКОВА**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет», г. Брянск, Россия

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. БРЯНСКА**

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы повышения энергоэффективности с целью снижения эксплуатационных затрат на содержание жилого фонда. Зафиксирована динамика производства и реализации жилищно-коммунальных услуг, на основании которой выявлено увеличение их стоимости. Приведены существующие и потенциальные затраты электро- и теплоэнергии в г. Брянск. Предложено поэтапное повышение уровня централизации и продуктивности системы теплоснабжения с перспективами снижения затрат на реализацию предлагаемой технологии и увеличения скорости ввода новых тепловых источников.

**Ключевые слова:** жилищный фонд, энергоэффективность, ресурсосбережение, теплоснабжение, снижение эксплуатационных затрат, потери ресурсов.

Жилищный фонд города Брянска ежегодно пополняется в среднем на 14 % по состоянию на конец 2017 года составил 11 356,2 тыс. кв. м; количество домовладений – 237,1 тыс. единиц, из них квартир – 216,7 тыс.

Большая часть жилого фонда приходится на многоквартирные дома или 84 % от общего числа. Как известно, состав услуг, предоставляемых потребителю, определяется степенью благоустройства жилого дома или квартиры.

По состоянию на конец 2017 года жилищный фонд охвачен коммунальными услугами:

- холодного водоснабжения – 91,1 %, в т. ч. централизованное – 76,7 %;
- горячего водоснабжения – 80,6 %, в т. ч. централизованное – 74,6 %;
- водоотведения – 90,2 %, в т. ч. централизованное – 76,4 %;
- отопления – 96,5 %, в т. ч. централизованное – 76,2 %;
- сжиженным и природным газом – 92,0 %;
- ваннами (душем) – 78,8 %;
- напольными электрическими плитами – 7,9 %.

Анализ показателей производственно-хозяйственной деятельности, объемов работ и оказываемых услуг МУП (муниципальными унитарными предприятиями) и управляющими компаниями г. Брянска показали рост эксплуатационных затрат на содержание жилого фонда, что естественно сопровождается ростом платежей для населения. Поэтому перевод жилого фонда на режим ресурсосбережения актуален в первую очередь для собственников жилья, а для предприятий остра также проблема изыскания резервов для роста объемов и технико-экономических показателей, в частности повышения рентабельности производственной деятельности. Проведенный анализ показал, что фактический объем реализации услуг по хозрасчетным отраслям составил 99,7 % от плана:

$$\frac{17\,953,26}{18\,008,31} \cdot 100\% = 99,7\%.$$

Так, за 2017 г. предприятиями были произведены работы по жилищному фонду, включающие ремонт крыш и кровли; ремонт подъездов; ремонт инженерного оборудования; работы по регулировке системы теплоснабжения; прочистка канализационной сети; стабилизационная обработка реагентом системы теплоснабжения котельных; работы по теплоизоляции теплотрасс (для МУП) и др. В

табл. приведена динамика роста производства и реализации работ и услуг типичного брянского МУП (усредненные данные).

**Таблица** – Динамика производства и реализации услуг

Год	Объем производства услуг, тыс. руб.	Темпы роста		Объем реализации услуг, тыс. руб.	Темпы роста	
		Базисные	цепные		Базисные	цепные
2010	26 520,0	100	100	26 530,4	100	100
2012	28 378,9	107,0	107,0	22 074,5	83,2	83,2
2014	28 070,2	105,8	98,9	20 672,3	77,9	93,6
2016	30 440,0	115	108,4	37 072,4	139,7	179,3
2017	49 904,6	188	163,9	45 442,2	171,3	122,6

Из данных табл. следует, что только за последние 5 лет объем производства работ и услуг вырос на 88 %, а объем реализации – на 71,3 %, т. е. среднегодовой темп прироста производства услуг МУП составил 17 %, а реализации – 14 %.

Темпы роста объемов производства и реализации находятся примерно на одинаковом уровне, но налицо значительное увеличение стоимости реализации работ и услуг, что связано с повышением тарифов на жилищно-коммунальные услуги с 40 до 60 процентов. В структуре затрат в составе себестоимости работ и услуг наибольшие доли приходятся на материальные затраты и заработную плату, а также отчисления во внебюджетные фонды, амортизацию и прочие. Анализ данных с целью поиска решений по снижению эксплуатационных затрат на содержание жилого фонда неизбежно диктует оценку его энергоэффективности. Рост затрат на содержание жилого фонда связан с огромными потерями ресурсов (электроэнергии, тепловой энергии, водных ресурсов). С одной стороны, потери в связи с применением устаревших технологий, например теплоснабжения и горячего водоснабжения, а с другой стороны – налицо рост объемов потерь от населения. Поэтому проблему надо поставить шире, так как речь идет о ресурсосбережении при эксплуатации жилого фонда, особенно ранних лет постройки, поскольку с 2009 года согласно принятому в РФ Закону «Об энергосбережении» ответственность за принятие решений возложена на проектировщиков. Таким образом, новые здания уже построены с учетом требований закона и принятыми нормативами. Анализ показал, потребление электроэнергии коммунально-бытовыми потребителями Брянской области составило в 2017 г. – 2 225 млн кВт/ч, но при ежегодном приросте жилого фонда на 14...15 % планируется довести объемы потребления к 2027 г. – не более 2 270 млн кВт/ч. Тепловая мощность нетто всех котельных в 2017 году – составляет 1 560,0 Гкал/час, а к 2027 году тепловая мощность нетто планируется в объемах не более 1 714,6 Гкал/час на те же объемы прироста жилого фонда. К сожалению, несовершенство законодательной базы не обязывает население установить поквартирные счетчики тепловой энергии, как это принято в ряде европейских стран. В нашем случае решение задачи кроется в повышении уровня энергоэффективности системы теплоснабжения. Насколько реальны поставленные задачи? Ответ кроется в оценке значений существующих и потенциальных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям, включая потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и потери теплоносителя, с указанием затрат теплоносителя на компенсацию этих потерь.

Анализ показал, что при отсутствии приборов учета тепловой энергии оценка существующих потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям может быть только приблизительной. Потери в тепловых сетях за 2017 год оценены в 318 800 Гкал, что составляет 12,7 % от полного объема отпуска.

Решения находятся в плоскости коренного пересмотра практики теплоснабжения жилого фонда (особенно ранних лет постройки). Среди них:

- переключение потребителей котельных на источники с комбинированной выработкой тепло- и электроэнергии;
- переключение потребителей от одних котельных к другим котельным путем реконструкции котельной в блочный тепловой пункт;
- вывод из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии на территории Брянска.

Вышеизложенное фактически свидетельствует о необходимости повышения уровня централизации и эффективности системы теплоснабжения. Практическая реализация такой централизации

возможна через строительство или реконструкцию одного, или нескольких крупных источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, которые в перспективе станут основными поставщиками ресурсов потребителям муниципального образования и близлежащих населенных пунктов. И это направление достаточно затратное и не в полной мере отвечающее требованиям энергоэффективности.

Авторам представляется наиболее рациональным поэтапное повышение уровня централизации и эффективности системы теплоснабжения посредством вывода из эксплуатации неэффективных источников тепловой энергии, переключения тепловой нагрузки, сокращения числа строящихся более дорогих в эксплуатации крышных и пристроенных котельных, оптимизации существующих мощностей и переход на удовлетворение спроса на тепловую энергию, получаемую от районных и блочно-модульных котельных, обслуживающих группу близлежащих потребителей в пределах компактной массовой застройки жилого фонда (существующего и нового) микрорайонов города. При этом прогнозируются такие преимущества, как:

- снижение затрат на реализацию предлагаемой технологии теплоснабжения;
- низкий уровень затрат на ликвидацию неэффективных источников тепловой энергии;
- быстрота ввода в эксплуатацию новых тепловых источников и сетей и т. д.

Сложной проблемой для практической реализации данного направления является поиск источников финансирования, но и эта проблема решаема, например, за счет частно-государственного партнерства и др.

Расчеты показали, что ориентировочная стоимость поэтапной реализации новой технологии теплоснабжения потребует порядка 130 млн руб. в год, что составляет примерно 4,5 % от прогнозируемых доходов теплоснабжающей организации. Другими словами вердикт – выгодно.

## ВЫВОДЫ

Анализ показал, что при отсутствии приборов учета тепловой энергии оценка существующих потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям может быть только приблизительной. Потери в тепловых сетях за 2017 год в г. Брянске оценены в объемах 318 800 Гкал, что составляет 12,7 % от полного объема ее отпуска. Вопрос повышения уровня энергоэффективности системы теплоснабжения и горячего водоснабжения актуален.

Рекомендуется повышение уровня централизации и эффективности системы теплоснабжения города путем сокращения числа строящихся более дорогих в эксплуатации крышных и пристроенных котельных, оптимизации существующих мощностей и переход на удовлетворение спроса на тепловую энергию, получаемую от районных и блочно-модульных котельных, обслуживающих группу близлежащих потребителей в пределах компактной массовой застройки жилого фонда (существующего и нового) микрорайонов города.

Источниками финансирования проектов могут быть инвесторы в рамках частно-государственного партнерства.

Расчетная стоимость поэтапной реализации новой технологии теплоснабжения потребует порядка 130 млн руб. в год, что составляет примерно 4,5 % от прогнозируемых доходов теплоснабжающей организаций.

## СПИСОК ЛИТЕАТУРЫ

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ (ред. от 29.07.2017) // ГАРАНТ. – [Б. м. : ООО «НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС"»], [2018]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/5762947/>.
2. О защите прав потребителей [Электронный ресурс] : Закон РФ от 07.02.92 № 2300 (с изменениями от 18.07.11) // Кодексы и законы РФ. Правовая справочно-консультационная система. – [М., СПб. : ИКЦ «Системы и технологии»]. – [2009–2018]. – Режим доступа : <http://kodeks.systecs.ru/zakon/zrf-2300-1/>.
3. Правила предоставления коммунальных услуг гражданам (с изменениями) [Электронный ресурс] : Правила от 23 мая 2006 г. N 307 // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты РФ. – [Б. м. : Законы, кодексы, нормативные и судебные акты], [2015–2015]. – Режим доступа : <http://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-23052006-p-307/>.
4. СП 50.13330.2010 Тепловая защита зданий [Текст]. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-01-01. – М. : Госстрой России, 2003. – 95 с.
5. СП-50 13330 2012 Тепловая защита зданий [Текст]. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-01-01. – М. : ТК 465 Строительство, 2003. – 139 с.

6. Выбор эффективных направлений развития энергогенерирующих мощностей в Европейской части страны [Текст] / Р. З. Аминов, В. А. Хрусталева, А. А. Шкрет, М. В. Гориевский // Теплоэнергетика. – 2003. – № 4. – С. 64–67.
7. Гутман Г. В. Совершенствование системы управления жилищно-коммунальным комплексом в условиях рыночных реформ [Текст] / Г. В. Гутман, Саралидзе, И. Б. Шатрун. – М. : Владимирский ВлГУ, 2012. – 151 с.
8. Михайлов С. Н. К вопросу системного подхода к организации технического обслуживания жилых зданий [Текст] / С. Н. Михайлов, Н. Д. Сергеева // Вестник магистратуры. – 2017. – № 4-3(67). – С. 76–81. – ISSN 2223-4047.
9. Васильев, Г. П. Повышение энергетической эффективности жилых и общественных зданий в Москве [Текст] / Г. П. Васильев, А. Н. Дмитриев // Архитектура и строительство Москвы. – 2011. – Т. 555. – № 1. – С. 9–21.
10. Сергеева Н. Д. Научно-техническое обеспечение реализации стратегии модернизации строительной отрасли [Текст] / Н. Д. Сергеева, А. С. Вербицкий, Д. Н. Бацанов // Znanstvena misel journal. The journal is registered and published in Slovenia. – 2017. – №5/2017. – Vol. 2. – С. 47–55. – ISSN 3124-1123.

Получено 06.03.2018

Н. Д. СЕРГЕЄВА, С. О. АБРАМЕНКОВ, С. А. КУЗЬМЕНКО, К. О. КИРЕЄНКОВА  
НОВІ ПІДХОДИ ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ  
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ М. БРЯНСЬКА  
ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет», м. Брянськ,  
Росія

**Анотація.** У статті розглядаються питання підвищення енергоефективності з метою зниження експлуатаційних витрат на утримання житлового фонду. Зафіксована динаміка виробництва і реалізації житлово-комунальних послуг, на основі якої виявлено збільшення їх вартості. Наведено існуючі та потенційні витрати електро- і теплоенергії в м. Брянськ. Запропоновано поетапне підвищення рівня централізації і продуктивності системи теплопостачання з перспективами зниження витрат на реалізацію запропонованої технології і збільшення швидкості введення нових теплових джерел.

**Ключові слова:** житловий фонд, енергоефективність, ресурсозбереження, теплопостачання, зниження експлуатаційних витрат, втрати ресурсів.

NINA SERGEEVA, STANISLAV ABRAMENKOV, SVETLANA KUZMENKO,  
EKATERINA KIREENKOVA  
NEW APPROACHES TO SOLVING THE PROBLEM OF INCREASING THE  
ENERGY EFFICIENCY OF THE HEAT SUPPLY SYSTEM IN BRYANSK  
Bryansk State Engineering and Technology University, Bryansk, Russia

**Abstract.** The article deals with the issues of increasing energy efficiency with the aim of reducing the operating costs for housing maintenance. The dynamics of the production and sale of housing and communal services was fixed, on the basis of which an increase in their cost was revealed. Present and potential costs of electricity and heat in Bryansk are presented. A step-by-step increase in the level of centralization and productivity of the heat supply system is proposed with the prospects of reducing the costs of implementing the proposed technology and increasing the speed of commissioning of new thermal sources.

**Key word:** housing stock, energy efficiency, resource saving, heat supply, reduction of operating costs, loss of resources.

**Сергеева Нина Дмитриевна** – доктор технических наук, профессор кафедры строительного производства ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: разработка подходов к обоснованию выбора технологии обеспечения теплоснабжения в жилом фонде ранних лет постройки.

**Абраменков Станислав Александрович** – студент ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: разработка подходов к обоснованию выбора технологии обеспечения теплоснабжения в жилом фонде ранних лет постройки.

**Кузьменко Светлана Андреевна** – студентка ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: разработка подходов к обоснованию выбора технологии обеспечения теплоснабжения в жилом фонде ранних лет постройки.

**Киреевкова Екатерина Алексеевна** – студентка ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Научные интересы: разработка подходов к обоснованию выбора технологии обеспечения теплоснабжения в жилом фонде ранних лет постройки.

**Сергеева Ніна Дмитрівна** – доктор технічних наук, професор кафедри будівельного виробництва ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: розробка підходів до обґрунтування вибору технології забезпечення теплоспоживання в житловому фонді ранніх років спорудження.

**Абраменков Станіслав Олександрович** – студент ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: розробка підходів до обґрунтування вибору технології забезпечення теплоспоживання в житловому фонді ранніх років спорудження.

**Кузьменко Світлана Андріївна** – студентка ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: розробка підходів до обґрунтування вибору технології забезпечення теплоспоживання в житловому фонді ранніх років спорудження.

**Кіреєнкова Катерина Олексіївна** – студентка ФДБОУ ВО «Брянський державний інженерно-технологічний університет». Наукові інтереси: розробка підходів до обґрунтування вибору технології забезпечення теплоспоживання в житловому фонді ранніх років спорудження.

**Sergeeva Nina** – D. Sc. (Eng.), Professor, Construction Engineering Department, Bryansk State Engineering and Technology University. Scientific interests: development of approaches to the justification of the choice of technology for providing heat consumption in the housing stock of the early years of construction.

**Abramenskoy Stanislav** – student, Bryansk State Engineering and Technology University. Scientific interests: development of approaches to the justification of the choice of technology for providing heat consumption in the housing stock of the early years of construction.

**Kuzmenko Svetlana** – student, Bryansk State Engineering and Technology University. Scientific interests: development of approaches to the justification of the choice of technology for providing heat consumption in the housing stock of the early years of construction.

**Kireenkova Ekaterina** – student, Bryansk State Engineering and Technology University. Scientific interests: development of approaches to the justification of the choice of technology for providing heat consumption in the housing stock of the early years of construction.