

УДК 38.3

Э. М. Закиров, М. В. Царева, В. С. Сальников,  
В. В. Бондаренко, В. И. Велькин

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

[edikan95@mail.ru](mailto:edikan95@mail.ru)

## ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЯ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ – АЛЬТЕРНАТИВА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ОТОПЛЕНИЮ

*На Урале накоплен уникальный опыт электрического отопления многоэтажных жилых зданий. Построено более 10 многоэтажных зданий с электроотоплением в городах Екатеринбурге и Челябинске. Получены надежные статистические данные по эксплуатационным затратам от управляющих компаний, т. к. некоторые дома эксплуатируются более 10 лет.*

Ключевые слова: энергоэффективность, электроотопление, энергосбережение, компания «Терм», аккумулярующие системы.

*E. M. Zakirov, M. V. Tsareva, V. S. Salnikov,  
V. V. Bondarenko, V. I. Velkin*

Ural Federal University, Ekaterinburg

## INTRODUCTION OF ELECTRIC HEATING IN MULTI-APARTMENT BUILDINGS – AN ALTERNATIVE TO CENTRALIZED HEATING

*In the Urals, a unique experience has been accumulated in electric heating of multi-story residential buildings. More than 10 multi-story buildings with electric heating were built in Yekaterinburg and Chelyabinsk. There is an operational experience of more than 10 years.*

Keywords: *electric heating; energy saving; Term; storage systems.*

Для стабильной работы энергохозяйств Урала, для устранения пиков ежедневного потребления электроэнергии бытовыми нагрузками и падения потребления электроэнергии в ночное время,

---

© Закиров Э. М., Царева М. В., Сальников В. С., Бондаренко В. В., Велькин В. И., 2019

желательно иметь тепловой аккумулятор электрической энергии на 100...500 МВт.

В отсутствие такого аккумулятора, есть необходимость передавать «ночные» излишки электроэнергии в другие регионы, при этом возникают дополнительные потери на ее транспортировку и расход дополнительного топлива для принудительной работы в неэффективных режимах задействованных энергоблоков.

Рассматривается объект электроотопления – «ЖК Смородина+», спроектированный компанией «Терм» [1]. Дом площадью 14 497 м<sup>2</sup>, суммарная установленная мощность системы отопления 738 кВт.

Отопление организовано за счет электричества: вместо традиционных радиаторов в квартирах установлены электроконвекторы (рис. 1), на полу жилых помещений и в санузлах смонтированы теплые полы (рис. 2). Такая система позволяет дому оставаться независимым от централизованного отопления и минимизирует риск коммунальных аварий. Жителям не приходится терпеть неудобства от ежегодных опрессовок и сезонного отключения отопления [2, 3].



Рис. 1. Электроконвектор в доме



Рис. 2. Монтаж теплого пола в доме с электроотоплением

Расчетное значение затрат на электроотопление 1715320 кВт·ч за отопительный сезон минимизировано благодаря рациональному регулированию при эксплуатации жилого дома с электроотоплением с использованием интеллектуально-цифровой системы управления. В качестве нее выступает собственная «ноу-хау» разработка компании «Терм»: программируемый контроллер «TermFlat 8» (рис. 3).



Рис. 3. «TermFlat 8»

Система позволяет на 100 % использовать все имеющиеся в доме теплоступления, что на 1–2 кВт·ч уменьшает теплопотери каждой квартиры за сутки. Цифровизированное автоматическое поддержание желаемой температуры в каждой комнате исключает «перетоп» жилья, в то время как трубные системы центрального отопления имеют уровень «перетопа» до 20 %. Установка в разных комнатах дома дифференцированной температуры также экономит до 20 % энергии; встроенные специальные алгоритмы управления «Терм» позволяют на 90 % использовать дешевую «ночную» электроэнергию, а не дорогую «дневную», что также способствует снижению платежей на величину до 10–15 %.

Статистические данные по эксплуатации многоэтажных домов, имеющих электрическое отопление с интеллектуальными системами управления, показали снижение, по сравнению с расчетным, фактического энергопотребления. В рассматриваемом случае энергопотребление достигло  $1715320 \cdot 0,8 = 1372256$  кВт·ч.

По действующим на сегодняшний день тарифам на электрическую энергию для домов с электроотоплением (3,25 руб./кВт·ч – «дневной тариф», 1,54 руб./кВт·ч – «ночной тариф»), получаем вероятные затраты за отопительный период на весь дом:  $1372256 \cdot 2,395 = 3286553$  руб., где 2,395 руб./кВт·ч – средний тариф

«день-ночь». В таблице представлены затраты на весь многоквартирный дом с электроотоплением.

Удельные расчетные затраты на отопление электрообогреваемого дома

За отопительный период	226,23 руб./м <sup>2</sup>
В месяц (отопление всего дома)	449272,73 руб.
В месяц	30,99 руб./м <sup>2</sup>

Известно, что удельные затраты при центральном водяном отоплении обычного пятиэтажного жилого дома в городской черте составляют 53 руб./м<sup>2</sup> в месяц.

Приведенные данные основаны на результатах, полученных при эксплуатации реального дома в г. Екатеринбург, где компанией «Терм» была реализована система электроотопления. Сравнительный анализ представленных сведений показывает, что стоимость затрат на электроотопление может быть примерно вдвое ниже расходов на центральное водяное отопление.

Для реализации данных решений на практике обязательным условием является грамотное проектирование системы отопления, применение централизованной интеллектуально-цифровой программируемой системы управления в каждой квартире многоквартирного дома.

Список использованных источников

1. Компания «Терм» [Электронный ресурс]. URL: <http://tepm.ru/> (дата обращения: 21.11.2019).
2. Лямбель А. Н., Пахалуев В. М., Щеклеин С. Е. Об электроотоплении многоквартирного дома в комплексе «энергосистема-дом» // Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE). 2018 № 19–21. С. 91–100. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2018.19-21.091-100>
3. Применение солнечных коллекторов для снижения эксплуатационных затрат в многоэтажном доме с электроотоплением / В. И. Велькин, В. В. Бондаренко. Э. М. Закиров. // Лучшая научная статья 2019 : сборник статей XXIII Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза : Наука и Просвещение, 2019. С. 52–55.