

Тарадай А.М., Бугай В.С., Шахненко Е.Д., Фомич С.В.

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

(ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002, Украина; e-mail: alekst1704@gmail.com, vl.bugai@gmail.com, rotari82@ukr.net, fomich_sv@i.ua)

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА В г. ЧУГУЕВЕ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведена характеристика и анализ реализованного проекта модернизации системы отопления многоэтажного жилого дома в г. Чугуеве с устройством поквартирных систем отопления, оборудованных индивидуальными приборами учета тепловой энергии. Учитывая совмещение принципиально разных систем отопления квартир в жилом доме, предложен новый подход к оплате за отопление. Выполнен анализ технико-экономических показателей проекта.

Ключевые слова: термомодернизация, квартирная система отопления, индивидуальный прибор учета тепловой энергии, экономический эффект.

Введение. В общей сумме затрат на коммунальные услуги отопление, как правило, занимает наибольшую часть. В нынешних социально-экономических условиях снижение расхода тепловой энергии на отопление является приоритетной задачей для всех категорий потребителей [1-7]. При автономной системе отопления выполненные мероприятия по термомодернизации жилого дома обеспечивают снижение потребления тепловой энергии и соответствующее снижение затрат на энергоносители. Для многоэтажных жилых домов со старыми централизованными системами отопления с вертикальной разводкой и узлами ввода выполненные мероприятия по утеплению отдельных квартир, замене старых окон на новые энергосберегающие и другие мероприятия по улучшению теплозащиты обеспечивают лишь улучшение комфортных условий за счет снижения теплотерь, но при оплате по тарифу за квадратный метр отапливаемой площади затраты на отопление не изменяются [8].

Опыт многих зарубежных стран показал, что реальное существенное снижение теплотребления абонентами обеспечивается за счет комплексного утепления жилых домов, но при этом требуется реконструкция системы отопления [7-10]. Возможность регулирования отпуска тепла на жилой дом в соответствии с реальной потребностью в тепловой энергии обеспечи-

вается за счет модернизации индивидуального теплового пункта, а в каждую квартиру – за счет реконструкции системы отопления с вертикальной разводкой на поквартирную с горизонтальной разводкой в каждую квартиру, установкой балансировочной арматуры, термостатических клапанов с термоголовками на отопительных приборах. Применение общедомового и индивидуальных (на каждую квартиру) узлов учета тепловой энергии позволяет справедливо осуществлять начисления за потребленное тепло и обеспечить соответствующий контроль.

На сегодняшний день новостроящиеся жилые дома, процент которых в общем жилом фонде составляет до 15-20 %, оборудуются современными регулируемые системами отопления с общедомовыми и поквартирными приборами учета тепловой энергии согласно требованиям последних нормативных документов [11-13]. Но основной жилой фонд, к сожалению, оборудован нерегулируемыми системами отопления с вертикальной разводкой стояков, где установить квартирные теплосчетчики является практически невозможным без реконструкции системы отопления [14, 15].

Учитывая значительное отставание Украины в термомодернизации существующего многоэтажного жилого фонда в условиях дефицита энергоресурсов для выработки тепловой энергии, требуются незамедлительные мероприятия по улучшению

теплозащиты зданий и комплексной модернизации систем отопления и теплоснабжения.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования данной работы является 32-квартирный 4-этажный жилой дом № 32 Б по ул. Красноманежной г. Чугуева Харьковской области, для которого выполнен и реализован проект по реконструкции системы отопления, предусматривающий замену старой системы отопления с вертикальной разводкой на поквартирную с горизонтальной разводкой в каждой квартире и индивидуальными (квартирными) приборами учета тепловой энергии. В работе проведен анализ технических решений по модернизации системы отопления жилого дома, проблем реализации проекта, подхода к оплате за отопление, технико-экономических показателей проекта. Поскольку проект является пилотным, то в течение первых лет эксплуатации планируется провести ряд исследований для определения показателей энергетической и экономической эффективности выполненных мероприятий по термомодернизации жилого дома с целью их усовершенствования.

Результаты исследования. В рассматриваемом крупнопанельном жилом доме «родная» общедомовая система отопления дома «типовая»: вертикальная, однострунная, с нижней разводкой, т.е. обычная схема 60-90-х годов. Лестничные клетки (подъезды) не имеют нагревательных приборов. Плюсовая температура в подъездах поддерживается за счет теплопередачи через внутренние стены квартир. Дом получает тепло от централизованной системы теплоснабжения. Подключение к системе централизованного теплоснабжения осуществляется через элеваторный узел, расположенный в подвале здания. В доме установлен и исправно действует в течение двух отопительных сезонов общедомовой счетчик тепла.

17 квартир в доме по желанию владельцев и за их средства были несколько лет назад отключены от общедомовой системы отопления и оборудованы индивиду-

альными квартирными системами отопления с газовыми настенными котлами. 11 квартир в доме уже утеплены снаружи с заменой окон и балконных дверей. Выбрать объект для модернизации оказалось значительно более сложной задачей, чем предполагалось. Даже несмотря на то, что все работы велись за счет средств города, владельцы 6 квартир от устройства поквартирного отопления отказались и остались подключенными к старой действующей общедомовой системе отопления. Данный дом был выбран специально для возможности всесторонней оценки реальных способов отопления при наличии и отсутствии утепления наружных ограждающих конструкций.

Сводные данные по системам отопления дома приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Данные по системам отопления квартир жилого дома по адресу: ул. Красноманежная, 32 Б, г. Чугуев, Харьковская область

№ п/п	Тип квартир	Количество	Из них утепленных	Системы отопления		
				Старая общедомовая	Новые поквартирные	Индивидуальные с газовым котлом
1	Однокомнатные	8	1	5	1	2
2	Двухкомнатные	8	4	1	1	6
3	Трехкомнатные	12	6(2)*	-	5	7
4	Четырехкомнатные	4	-	-	2	2
	Всего:	32	11	6	9	17

Примечание: * – в скобках указано количество утепленных квартир, в которых оборудовано поквартирное отопление со счетчиками.

Для подачи тепла в новые поквартирные системы отопления по подвалу дома от индивидуального теплового пункта предусмотрены стальные теплоизолированные подающий и обратный трубопроводы, от которых по трем подъездам подняты вертикальные стояки. В данном конкретном

доме благодаря существующей подвальной нижней разводке системы отопления специальных новых труб почти не потребовалось. От стояков выполнен ввод в каждую квартиру. На вводе в каждую квартиру установлен ультразвуковой коммерческий счетчик тепла типа «MULTICAL».

Системы отопления квартир выполнены из пропиленовых армированных труб. Трубы прокладывались над полом. При прокладке труб максимально учтены пожелания владельцев квартир. Все работы выполнялись с минимальными нарушениями строительных конструкций и соответствующим восстановительным ремонтом.

По желанию владельцев квартир, за их счет, старые нагревательные приборы заменены на новые, современные. У каждого радиатора установлен термостатический клапан с термостатической головкой «Danfoss» для возможности поддержания в каждой комнате той температуры, которая необходима жильцам, что в совокупности с установкой квартирных теплосчетчиков является главным достижением проекта. На рис. 1-3 представлены реальные результаты работы по устройству поквартирных систем отопления в жилом доме.



Рис. 1. Фрагмент прокладки новых труб в подъезде

Переоборудовав квартиры согласно проекту, в доме с 1 января 2018 года внедряется принципиально новый метод расчета за отопление в каждой квартире.

Принципы расчета следующие:

- 1) каждый владелец квартиры оплачивает только то тепло, которое он потребил согласно показаниям счетчика в его квартире;

- 2) каждый владелец квартиры дополнительно к показаниям счетчика в его квартире оплачивает стоимость отопления мест общего пользования и другие общедомовые потери; расход тепла на эти нужды определяется как разница между показаниями общедомового счетчика тепла и суммы показаний квартирных счетчиков тепла, разделенной на сумму площадей всех отапливаемых квартир и умноженной на площадь каждой конкретной квартиры.



Рис. 2. Фрагменты прокладки новых стояков и ответвлений в квартиры в подъезде



Рис. 3. Фрагмент установки квартирного счетчика тепла

При таком расчете будет максимально соблюдаться принцип экономической справедливости, так как основная

сумма оплаты базируется на показаниях квартирного счетчика тепла.

Владельцы непереоборудованных квартир будут рассчитываться за тепло по старому.

В утепленной квартире с теплосчетчиком потребитель получает реальную экономию денежных средств. Естественно, что у владельцев неутепленных квартир также возникает желание последовать примеру владельцев утепленных квартир и утеплить свою квартиру.

В табл. 2 приведены затраты на полную реконструкцию систем отопления всех 32 квартир дома.

Таблица 2 - Затраты на полную реконструкцию 32-квартирного жилого дома

№ п/п	Тип квартир	Количество квартир	Суммарные затраты на квартиру, тыс. грн.	Суммарные затраты по всем квартирам, тыс. грн.
1	Однокомнатные	8	23,92	191,36
2	Двухкомнатные	8	26,25	210,00
3	Трехкомнатные	12	30,76	369,12
4	Четырехкомнатные	4	33,98	135,92
	Всего по дому	32		933,40

Примечание:

- расчет произведен при замене всех нагревательных приборов отопления на новые;
- стоимость работ и цены на материалы по состоянию на 01.10.2017 г.

Результатом такой реконструкции является полный отказ от существующей однотрубной вертикальной системы отопления и замена ее поквартирными горизонтальными системами отопления с индивидуальными теплосчетчиками.

Средняя стоимость модернизации одной квартиры составит 29000 грн. В табл. 2 указаны затраты, включая установку высококачественного и соответствующего по цене счетчика тепла, замену всех нагревательных приборов на современные, установку на каждый отопительный прибор

термостатического клапана с термоголовкой «Danfoss», прокладку в квартирах новых труб и установку арматуры. Владельцы квартир вправе выбирать и «бюджетное» оборудование.

По данным многолетней эксплуатации систем отопления в жилых зданиях, можно с уверенностью утверждать, что наибольший экономический эффект владельцы квартир с поквартирными системами отопления и индивидуальными счетчиками тепла получают в октябре, ноябре, марте, апреле, т.е. в те месяцы, когда идут резкие колебания температур и возможен «перегрев» квартир. Экономический эффект будет и в другие месяцы отопительного периода за счет возможности снижать температуру помещений в период отсутствия хозяев, а также за счет создания комфортных условий в каждой комнате в зависимости от потребности жильца.

Расчеты, проверенные практикой, свидетельствуют о снижении потребления тепла квартирой не менее чем на 25-30% за отопительный сезон, что в денежном выражении для «усредненной» квартиры составит порядка 3000 грн. Окупаемость данного проекта в «бюджетном» варианте оборудования будет порядка 6 лет, т.е. сама по себе реконструкция традиционной общедомовой системы в поквартирную дает каждому владельцу квартиры ощутимый экономический эффект.

Опыт, полученный при устройстве наружного утепления жилых домов в Украине, свидетельствует о значительном снижении теплопотребления. Наличие собственного прибора учета тепла – весьма серьезный стимул для утепления собственной квартиры. Средняя стоимость качественного наружного утепления «усредненной» квартиры по данным Харьковской области составляет на сегодня 15,0-18,0 тыс. грн.

Суммируя «усредненные» затраты на устройство поквартирной системы отопления и утепление квартиры, получаем сумму порядка 35000 грн. При снижении теплопотребления почти в два раза затраты на отоп-

ление «усредненной» квартиры уменьшатся за отопительный сезон на 5000 грн. Срок окупаемости проекта составит 7 лет.

По данным Чугуевского городского совета в рассматриваемом жилом доме за первый квартал 2018 г. фактическая экономия в оплате за отопление в квартирах с реконструированными системами отопления, оборудованными теплосчетчиками, по сравнению с квартирами без теплосчетчиков, где оплата осуществляется по нормативному тарифу, составила до 48%.

Выводы. Реализация данного проекта является значительным прорывом на пути к термомодернизации существующего жилого фонда Украины. Дальнейшее осуществление таких проектов и анализ их эффективности предполагает разработку для существующего многоэтажного жилого фонда типовых проектов по утеплению, устройству поквартирных систем отопления с индивидуальными приборами учета тепловой энергии, совершенствование порядка начисления платы за услуги теплоснабжения. Одной из основных проблем остается финансирование для реализации проектов по термомодернизации многоэтажных жилых домов. Как показывает опыт многих стран, для решения данной проблемы необходимо государственное финансирование с привлечением средств самих жильцов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Долінський А.А. Регіональні програми модернізації комунальної теплоенергетики – інноваційна основа технологічного оновлення теплозабезпечення населених пунктів України. Частина 1 / А.А. Долінський, Б.І. Басок, Є.Т. Базєєв // Промышленная теплотехника. – 2012. – Т.34, №3. – С. 52-61.
2. Долінський А.А., Басок Б.І., Базєєв Є.Т., Кучин Г.П. Основні положення концепції Національної стратегії теплозабезпечення населених пунктів України // Промислова теплотехніка. – 2009. – Т. 31, № 4. – С. 68-77.
3. District energy in cities. Unlocking the Potential of Energy Efficiency and Renewable Energy. – UNEP. – 2015. – 71 p.
4. Патон Б.Є. Пріоритети національної стратегії теплозабезпечення населених пунктів України / Б.Є. Патон, А.А. Долінський, В.М. Геєць, В.П. Кухар, Б.І. Басок, Є.Т. Базєєв, Р.З. Подолець // Вісник НАН України. – 2014. – № 9. – С. 29-47.
5. Білодід В.Д., Куц Г.О. Аналіз стану систем теплопостачання України та теплогенеруючих джерел за 2007–2010 роки // Проблеми загальної енергетики. – 2012. – № 4. – С. 29-37.
6. Тарадай А. М. Основные направления модернизации систем теплоснабжения для решения задачи снижения потребления природного газа в Украине / А.М. Тарадай, М.А. Яременко, В. В. Чернокрылюк, Е.С. Есин // Науковий вісник будівництва. – 2014. – №. 3. – С. 120-123.
7. Энергобережения у жилому фонді: проблеми, практика, перспективи. Довідник. // Упорядники НДІпроектреконструкція, Deutsche Energie-Agentur GmbH и Instituts Wohnen und Umwelt. – 2006. – 138 с.
8. Тарадай А.М. Поквартирна децентралізація систем теплоснабження існуючих багатоетажних житлових будівель на базі діючих джерел теплоти / А.М. Тарадай, В.С. Бугай, Е.Д. Шахненко, С.В. Фомич // Науковий вісник будівництва. – 2017. – №. 3. – С. 166-172.
9. Дорофеев А. В., Керш В. Я., Вацлав В. Перспективы термомодернизации зданий в Украине с учетом опыта Польши // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – 2014. – №. 54. – С. 110-114.
10. Semikolenova Y., Pierce L., Hankinson D. Modernization of the district heating systems in Ukraine: heatmetering and consumption based billing. – 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/17147/649890ESW0P1220M0UkraineDHreportENG.pdf?sequence=1>
11. Закон України від 22.06.2017 № 2119-VIII. Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання.
12. Опалення, вентиляція та кондиціонування: ДБН В.2.5-67-2013. – [Чинні з 2014-01-01]. – Офіц. вид. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 140 с. – (Державні будівельні норми України).
13. Теплові мережі: ДБН В.2.5-39-2008. – [Чинні з 2009-01-07]. – Офіц. вид. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 55 с. – (Державні будівельні норми України).
14. Канев С.Н., Торопков С.А. Современные системы теплоснабжения: проблемы и

пути их решения //Ученые заметки ТОГУ. – 2013. – Т. 4. – №. 4. – С. 1799-1807.

15. Тарадай А.М. Централизованное поквартирное отопление с регулированием и коммерческим учетом отпуска тепла / А.М. Тарадай, Л.Л. Покровский, А.Ф. Редько, М.А. Яременко // Вентиляция, освещения та теплогазопостачання. – 2010. – Вип. 14. – С. 36-42.

Тарадай О.М., Бугай В.С., Шахненко Є.Д., Фоміч С.В. МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ БАГАТОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ У М. ЧУГУЄВІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ. У статті наведено характеристику та аналіз реалізованого проекту модернізації системи опалення багатоповерхового житлового будинку у м. Чугуєві з улаштуванням поквартирних систем опалення, обладнаних індивідуальними приладами обліку теплової енергії. Враховуючи суміщення принципово різних систем опалення квартир у житловому будинку, запропоновано новий підхід

до оплати за опалення. Виконано аналіз техніко-економічних показників проекту.

Ключові слова: термомодернізація, квартирна система опалення, індивідуальний прилад обліку теплової енергії, економічний ефект.

Taraday O., Bugai V., Shakhnenko Y., Fomich S. MODERNIZATION OF THE HEATING SYSTEM OF A MULTISTOREY RESIDENTIAL HOUSE IN CHUHUIV OF KHARKIV REGION.

In the article the characteristic and the analysis of the realized project of modernization of heating system of a multi-storey apartment house in Chuhuiv with installation of the apartment heating systems equipped with individual heat energy meters is resulted. Considering the combination of different heating systems for apartments in a residential building, a new approach to heating payment is proposed. The analysis of technical and economic indicators of the project is carried out.

Keywords: thermomodernization, apartment heating system, individual heat energy meter, economical effect.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-92-2-264-269

УДК 628.157

Пилиграмм С.С.

*Коммунальное предприятие «Харьковводоканал»
(ул. Шевченко, 2, Харьков, 61000, Украина)*

Эпоян С.М., Смирнова Г.Н., Сорокина В.Е., Исакиева О.Г.

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры,
(Сумская, 40, Харьков, 61002, Украина; e-mail: vkg.knuca@ukr.net)*

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА ХАРЬКОВА НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БАСЕЙНА РЕКИ СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ

Статья посвящена определению путей снижения негативного влияния технологии обезвоживания осадков в естественных условиях на иловых площадках на экологию бассейна реки Северский Донец. Рассматриваются основные направления, определенные инвестиционным проектом «Усовершенствование системы илового хозяйства канализационных очистных сооружений г. Харькова», который реализуется Коммунальным предприятием «Харьковводоканал».

Ключевые слова: осадки сточных вод, обезвоживание, иловые площадки, очистные сооружения.

Основным источником питьевого водоснабжения регионов Восточной Украины: Харьковской, Луганской, Донецкой областей является река Северский Донец. Бассейн реки Северский Донец расположен в переделах двух государств: Российская Федерация и Украина, на территории пяти

областей: Белгородская, Ростовская (Россия), Харьковская, Луганская, Донецкая (Украина). Северский Донец является дважды трансграничной рекой и наиболее загрязненным водотоком Украины. Из общей длины реки 1053 км, 399 км – Харьковская область. На территории бассейна прожи-