

УДК 65:01:697.34

В.П. КОЛОСЮК, *д-р техн. наук, гл. науч. сотрудник, МакНИИ,
г. Макеевка*

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ СЕКТОРЕ

Рассмотрены пути повышения эффективности и безопасности энергоснабжения на основе применения электроэнергетики вместо природного газа в жилищно-коммунальном секторе экономики.

Ключевые слова: энергетические ресурсы, природный газ, электроэнергия, стоимость, затраты и эффективность ресурсов, жилищно-коммунальный сектор экономики.

В настоящее время жилищно-коммунальное хозяйство как отрасль экономики страны остается ресурсоемкою и убыточной, несмотря на относительно высокие тарифы на воду, тепло, газ и электроэнергию, которые потребляются в этой сфере.

В жилом секторе, где используется газ для приготовления пищи или нагрева воды, ежегодно происходит несколько взрывов, в результате чего гибнут люди, разрушаются здания и возникает большой материальный ущерб.

Затраты ресурсов при производстве и оказании жилищно-коммунальных услуг в Украине в 2-3 раза выше, чем в развитых странах Европейского Союза [1].

По объемам потребления топливно-энергетических ресурсов жилищно-коммунальный комплекс Украины занимает третье место после энергетики и черной металлургии, только природного газа он ежегодно потребляет порядка 15 млрд. м³, что примерно равно всему потреблению хозяйственного комплекса такой страны как Польша [2].

Надо иметь ввиду, что в Украине в настоящее время имеется дефицит собственного природного газа, поэтому используется газ, поставляемый корпорацией «Газпром» Российской Федерации по цене 3,36-3,60 грн. за 1 м³ газа при курсе доллара порядка 8 грн./дол.

В жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ) страны велики потери теплоносителя в тепловых сетях (трубопроводах) из-за неудовлетворительного состояния утепления (изоляции) тепловых сетей, большого количества утечек водяного теплоносителя как в наружных, так и на внутрен-

них системах теплоснабжения, большинство теплосетей изношены и требуют замены или капитального ремонта с многомиллиардными затратами денежных средств.

Утечки водяного теплоносителя по территории, где проложены трубопроводы, отрицательно сказываются на экологическом состоянии.

При выработке тепловой энергии на коммунальных котельных теряется до 30% топлива из-за низкого КПД котельных, работающих на газообразном или жидком топливе. Фактический КПД коммунальных котельных Украины в настоящее время составляет в среднем 60%. В целом суммарные потери тепловой энергии в теплоснабжающих предприятиях Украины оценивается на уровне 50% [2, 3].

Для новых объектов жилищно-коммунального комплекса можно обосновать рекомендации о целесообразности широкого применения электроэнергии не только для питания электрических бытовых приборов, но и приборов для приготовления пищи и обогрева зданий в холодное время года и нагрева холодной воды. Эти рекомендации пригодны также для модернизации старых, уже существующих объектов.

Для этого промышленностью освоен выпуск всех технических средств: электрических плит для приготовления пищи, электрических нагревателей воды, электрических обогревателей, в том числе нагревателей полов и стен в зданиях, электрических кабелей и проводов для построения систем электроснабжения жилых и общественных зданий, а также источников питания силовых трансформаторов с выходным напряжением 220 и 380 В и мощностью до 1000 кВА [5].

Например, выпускаются электроплиты типа «Лисьва» мощностью 5100-5800 Вт с конфорками и жарочными шкафами (духовками), типа «Электра-1001» мощностью 8000 Вт, югославские плиты «Ника» мощностью 6800-7400 Вт и др.

Для электроотопления полов разработан специальный греющий кабель и технология устройства теплого пола с потреблением мощности 120-150 Вт/м². Причем даже для зданий старой конструкции уже сейчас имеются все условия устройства теплых полов без капитального передела несущих конструкций.

Широко применяются аккумуляторные электронагреватели типа ЭВАН номинальной мощностью 1,25 кВт и кухонные проточные водонагреватели ЭВБО мощностью 1 кВт, а также водонагреватели для ванн типа EVAD ROUND мощностью 1,2-1,5 кВт.

Для замены водяных радиаторов серийно выпускаются маслonaполненные электрические радиаторы типа «Термія» мощностью 0,6- 1,2 кВт с количеством секций от 6 до 10 (в зависимости от модификации).

Для жилых и промышленных зданий выпускаются специальные изолированные провода и кабели, электрическая арматура и средства электрических защит и приборов учета электроэнергии [6].

Поэтому имеются все технические условия применения в жилищно-коммунальном комплексе электричества, в том числе и для замены систем, работающих на природном газе, но целесообразно остановиться на вопросах экономического обоснования такой замены.

Как известно, при тепловом действии электрического тока образуется количество тепла в калориях, определяемое по формуле

$$Q = 0,24 I^2 R t, \text{ кал}, \quad (1)$$

где 0,24 – тепловой эквивалент в калориях энергии, соответствующий 1 Дж;

I – ток, А;

R – сопротивление проводника, Ом;

t – время действия тока, с.

Учтем, что расход электроэнергии определяется в кВт·ч, а тепла – в Гкал, оплата – как производное количества израсходованного ресурса и цены его единицы.

В приведенной формуле величина $I^2 R$ – активная мощность в ваттах или вольтамперах – ВА, а t – время в секундах.

Для определения количества тепла через расход электроэнергии в кВт·ч используется формула:

$$Q = 0,24 \cdot 1000 \cdot 3600 W = 864000 W, \text{ кал}, \quad (2)$$

где W – расход электроэнергии в кВт · ч, определяемый по электрическому счетчику активной энергии.

При определении количества тепла в гигакалориях ($1 \text{ Гк} = 10^9 \text{ кал}$), имеем

$$Q = 0,000864 W, \text{ Гкал} \quad (3)$$

При ориентировочных расчетах примем следующие исходные данные по стоимости энергоресурсов в Донецком регионе, например, в г. Макеевке (табл. 1).

Средний месячный расход энергоресурсов на одну квартиру площадью 50-60 м² примем по ориентировочным фактическим (статистическим)

данным для существующих объектов жилья населения (построенных ранее домов):

Расход природного газа для приготовления пищи – 37 м³/мес.;

Расход тепловой энергии для обогрева квартир – 1,1 кал/мес.;

Расход электроэнергии для питания бытовых приборов и освещения – 150 кВт·ч/мес.

Таблица 1

Цена энергоресурсов

Наименование энергоресурсов	Единицы измерения	Стоимость единицы ресурса, грн.	Примечание
Природный газ	м ³	0,78	Цена природного газа для населения частично дотируется за счет госбюджета
Тепловая энергия	Гкал	323	–
Электроэнергия	кВт·ч	0,28	Цена принята по тарифу расхода электроэнергии при расходе больше 250 кВт·ч в месяц

Определение расхода электроэнергии, необходимого для получения такого же количества тепла, что и при использовании природного газа, определим с учетом выражения (3):

$$Q = 1,1 \text{ Гкал} / 0,000864 \text{ Гкал} = 1273,15 \text{ кВт} \cdot \text{ч/мес.},$$

а расход электроэнергии для приготовления пищи на электроплитах, считая, что ежедневно одна электроплита в среднем потребляет 3 кВт·ч /сут или 90 кВт·ч / месяц.

Результаты расчетов месячных денежных затрат в среднем на одну квартиру жилого дома представлены в табл. 2.

Это значит, что по усредненным расчетам в старых домах, где используется газ для приготовления пищи, месячная оплата составляет 428,5 грн., а в домах при переходе на приготовление пищи с помощью электроплит – 423,7 грн.

Таким образом, при использовании электроэнергии взамен природного газа в жилых домах для приготовления пищи на электроплитах и обогрева зданий и нагрева воды не приведет к увеличению стоимости оплаты энергоресурсов потребителями – жильцами квартир.

Необходимо заметить, что и для старых домов целесообразно использовать электрические плиты взамен газовых, если это позволяет существующая электропроводка.

Таблица 2

Результаты расчетов месячных денежных затрат
на энергоресурсы

Наименование потребляемых энергоресурсов	Единицы измерения	Потребность в ресурсах в месяц	Цена единицы ресурса, грн.	Месячная стоимость ресурсов, грн.	
				В старых домах при использовании газовых плит и газа для получения тепла	В домах при использовании электроплит и электрических нагревателей
Природный газ для приготовления пищи на газовых плитах	м ³	40	0,78	31,20	–
Электроэнергия для приготовления пищи на электроплитах	кВт·ч	90	0,28	–	25,20
Тепловая энергия для обогрева жилья	Гкал	1,1	323	355,30	–
Электроэнергия для обогрева и нагрева воды в квартирах	кВт·ч	1273,15	0,28	–	356,48
Электроэнергия для бытовых приборов и освещения квартир	кВт·ч	150	0,28	42,00	42,00
Общая стоимость денежных затрат на 1 месяц				428,50	423,68

Применение электроэнергии, взамен природного газа, имеет ряд существенных преимуществ:

1. Повышение коэффициента полезного действия всех потребителей до 80-85% (при учете этого будет обеспечен существенный экономический эффект, что не учтено в расчетах).

2. Уменьшатся утечки и потери энергии в линиях, которые при пере-

даче нагретой воды по трубам имеют место на стыках, неплотностях и повреждениях труб и арматуры трубопроводов.

3. При электроэнергии отпадает необходимость дополнительной изоляции электрических проводов.

4. При применении электроэнергии благоприятно решается проблема регулирования и управления потоками энергии, распределение потоков по объектам, включение-отключение и защита объектов и сетей от аварийных режимов.

5. При применении электрических плит и духовок вместо газовых плит и нагревательных духовок исключаются случаи взрывов в жилых зданиях, пожара в домах и травмирования людей (при применении газа в домах ежегодно происходит 2-3 взрыва).

6. Улучшаются гигиенические условия в жилых домах, т.к. в отличие от газа электричество не приводит к образованию вредных продуктов (при сгорании газа образуются аэрозоли на открытых поверхностях и кухонном оборудовании и мебели, копоть и др.).

7. Уменьшается потребность страны в природном газе и решается проблема его дефицита, что обеспечивает снижение финансовых затрат на закупку газа в России и более благоприятное использование бюджета Украины.

Основным препятствием на пути применения электроэнергии взамен природного газа является недостаточное сечение внутренней электрической проводки в домах, т.к. возрастает величина потребляемого тока. Это можно рассматривать как недостаток, особенно в старой застройке городов, когда в проектах строительства не предусматривалось использование электроплит, электрических нагревателей и обогревателей и сечение проводов принималось меньшим.

Для новой застройки или реконструкции старой, особенно при дефиците и высокой стоимости природного газа, необходимо принять решительные меры по широкому использованию электроэнергии, в том числе для приготовления пищи, нагрева воды в домах и обогрева зданий.

Заметим, что в Украине имеется избыток установленной мощности электростанций. Установленная мощность всех энергоагрегатов на электростанциях составляет 55 млн. кВт, что позволяет обеспечивать электроэнергией всю страну, иметь энергоагрегаты в резерве и даже продавать произведенную электроэнергию посредством экспорта ее и поставляя в другие страны по воздушным линиям электропередач.

ВЫВОДЫ

1. Изложены основные меры по повышению эффективности управления теплоэнергоснабжения существующих объектов жилищно-коммунальной сферы, а также вновь строящихся или модернизирующихся объектов с заменой в них потребляемого природного газа на электроэнергию.

2. Выполненный анализ показал, что в Украине имеется возможность обеспечить потребность в энергоресурсах объектов нового и модернизируемого строительства жилого фонда за счет применения электроэнергии вместо природного газа, применяемого в жилых домах для приготовления пищи на газовых плитах и получения тепловой энергии в коммунальных котельных.

3. Применение электроэнергии взамен природного газа в жилищно-коммунальном секторе позволяет сократить потребность в газе Украины на 10-15 млрд. м³ в год и благоприятно способствует сокращению дефицита газа в стране.

4. Ориентировочные расчеты показали, что эксплуатационные затраты при замене природного газа электроэнергией в жилищно-коммунальном секторе страны не возрастают и практически остаются на том же уровне.

5. Для замены природного газа электроэнергией в жилищно-коммунальном секторе необходимо выполнение ряда мер по управлению энергоресурсами, в том числе:

- необходимо внести изменения в ДНБ В 2.5.-23-2003 «Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення» в части увеличения удельных расчетных нагрузок квартир;

- разработать рекомендации по уточнению нормативов на проектирование электроснабжения объектов ЖКХ;

- выполнить типовые проекты электроснабжения жилых вновь строящихся и модернизируемых зданий и других объектов жилищно-коммунального комплекса для их использования при строительстве или модернизации объектов.

6. Полученные результаты предназначены для организаций и лиц, занимающихся строительством, модернизацией, ремонтом и проектированием объектов жилищно-коммунальной сферы, обеспечением их энергетическими и тепловыми ресурсами, а также для научных работников и аспирантов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брадул С. В. Формування та реалізація інвестиційних програм ресурсозбереження у житлово-комунальному господарстві регіонів України: автореф. дис. на здоб. наук. ступеня канд. екон. наук.

- спец.: 08.00.05 «Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка» / С. В. Брадул. – Донецьк, 2012. – 20 с.
2. Осипенко И. Н. Пути повышения эффективности управления теплоснабжением региона / И. Н. Осипенко // Социальный менеджмент и управление информационными процессами: сб. науч. тр. /ДонГАУ – Донецк, 2001. – Том III. – Вып.4.– С. 79-85. – (Серия «Государственное управление»).
 3. Осипенко И. Н. Организация управления экономией энергоресурсов в жилищно-коммунальном комплексе в современных условиях хозяйствования / И. Н. Осипенко // Соціальний менеджмент і управління інформаційними процесами: зб наук. пр./ДонДУУ.– Донецьк, ДонДУУ, 2002. – Том III. – Вип. 18. – С. 307-311. – (Серія «Державне управління»).
 4. Колосюк В. П. Снижение влияния цены газа на экономику предприятий химической промышленности Украины / В. П. Колосюк // Соціальний менеджмент і управління інформаційними процесами: зб. наук. пр. / ДонДУУ. – Донецьк, ДонДУУ, 2010. – – Вип. 163. – С. 267-284. – (Серія «Державне управління»).
 5. Носанов Н. И. Электроснабжение и электрооборудование жилых и общественных зданий: уч. пособие / Н. И. Носанов, В. П. Коптиков. – Донецк-Донбасс, 2003. – 508 с.
 6. Поляков Ю. П. Справочник электрика / Ю. П. Поляков. – Ростов н/Д: Феникс, М.: Цитадель-трейд, 2006. – 368 с.

Получено: 3.06.2013

Розглянуто шляхи підвищення ефективності енергопостачання на основі застосування електроенергії замість природного газу у житлово-комунальному секторі економіки.

Ключові слова: енергетичні ресурси, природний газ, електроенергія, вартість, витрати та ефективність ресурсів, житлово-комунальний сектор економіки.

Ways of increase of energy supply efficiency on the basis of electric power application instead of natural gas in housing and utility sector of economy is proved.

Key-words: energy resources, natural gas, electrical power, value, expenses and efficiency of resources, housing and utility sector of economy.