

УДК 338.984.2.004.18

Т.П. АГЕЕВА (Институт общей энергетики НАН Украины, Киев)

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВА И ЭНЕРГИИ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНОГО И КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ УКРАИНЫ

Приведен анализ энергопотребления за 1990-2000 гг. сферы экономики, которая включает жилой сектор, предприятия коммунального хозяйства и учреждения общественного сектора (образование, культура, здравоохранение). Рассмотрены направления экономики котельно-печного топлива (децентрализованные потребители), электрической и тепловой энергии, показатели для комплексной оценки эффективности энергосбережения.

В состав сферы жилищного и коммунально-бытового обслуживания населения Украины входят жилой сектор, предприятия коммунального хозяйства и учреждения общественного сектора (просвещения, культуры, здравоохранения) городов, поселков городского типа и населенных пунктов сельской местности.

Сложившаяся система расселения Украины на конец 2000 г. включала 451 город и 893 поселка городского типа, в которых проживало 33,5 млн чел., и 28,65 тыс. сельских населенных пунктов с общей численностью населения 15,8 млн чел. В 2000 г. еще не все города были оборудованы водопроводной сетью, 25 городов не имели канализационной сети. Из 451 города сетевое газоснабжение было в 387. Из 893 поселков городского типа водопровод был в 796, канализация – в 518, газоснабжение – в 860, в том числе сетевое газоснабжение – в 493 [1].

Общая площадь жилищного фонда Украины составила в 2000 г. 1015,0 млн м², в том числе: городской – 643,2 и сельский – 371,8 млн м². Средняя по Украине обеспеченность общей жилой площадью составила 20,7 м²/чел. в 2000 г. (на одного городского жителя – 19,3 и сельского – 23,5 м²/чел.) [1].

Украина располагает довольно большой сферой общественного обслуживания. Однако ее территориальная организация и уровень развития не удовлетворяют потребности населения. Объем, набор и качество предоставляемых услуг ниже норм рационального потребления и европейских стандартов. Для общественной сферы характерны диспропорции в развитии отдельных видов обслуживания. Значительная часть предприятий и учреждений находится в зданиях, которые не соответствуют современным требованиям и нуждаются в расширении и модернизации.

Следствиями экономического кризиса 90-х годов явились, с одной стороны, снижение реальных доходов населения и, с другой стороны, мно-

гократное повышение цен и тарифов на услуги. Если до 1990 г. доходы населения позволяли расширять использование платных услуг и тем самым стимулировали развитие общественного обслуживания, то в настоящее время большинство семей вынуждены ограничиваться рамками домашнего самообслуживания, т.к. основная часть доходов используется на приобретение продуктов питания и оплату необходимого минимума услуг (жилищно-коммунальные, транспортные и др.).

Формирование энергопотребления жилищной и коммунально-бытовой сферы определяется инженерным оборудованием и благоустройством городов, поселков городского типа и населенных пунктов сельской местности, их планировкой и застройкой, конструктивным и техническим решением зданий, спросом населения на услуги учреждений и предприятий сферы. Процессы использования топлива и энергии в жилищном и коммунально-бытовом хозяйстве характеризуются разнообразием, что объясняется разнородностью и массовостью потребителей, их рассредоточенностью по территории Украины.

Энергоснабжение большинства городских потребителей обеспечивается по комбинированной топливозлектротепловой схеме. Дома повышенной этажности снабжаются по более рациональной электротепловой схеме. Энергоснабжение малоэтажных домов городских и сельских поселений обеспечивается по электротопливной схеме.

За период с 1990 по 2000 гг. расход топлива и энергии на жилищные, коммунальные и бытовые нужды населения Украины сократился на 20,0 млн т у.т. – с 72,5 до 52,5 млн т у.т., или на 27,6%, но темпы его снижения были меньше, чем темпы снижения энергопотребления экономики Украины. В результате доля энергопотребления жилищной и коммунально-бытовой сферы в структуре расхода энергоресурсов экономики страны увеличилась с 20,5 до 26,1%: удельный вес расхо-

да котельно-печного топлива – с 13,6 до 18,2% (природного газа – с 10,6 до 23,0%), электроэнергии – с 17,3 до 24,0% и теплоэнергии – с 26,2 до 38,8%.

Энергопотребление жилого сектора в течение анализируемого периода сократилось на 12,1% – с 46,4 до 40,8 млн т у.т. Его доля в структуре энергопотребления экономики страны увеличилась с 13,1 до 20,3%, а в структуре энергопотребления жилищной и коммунально-бытовой сферы – с 64,0 до 77,7%. В результате сокращения объема

предоставляемых услуг энергопотребление коммунально-бытового сектора уменьшилось на 55,2% – с 26,1 до 11,7 млн т у.т., при снижении его доли в структуре энергопотребления жилищной и коммунально-бытовой сферы с 36,0 до 22,3%

В 2000 г. децентрализованное топливопотребление сферы жилищного и коммунально-бытового обслуживания населения составило 24,2 млн т у.т. котельно-печного топлива, что на 36,6% меньше его использования на эти цели в 1990 г. – 38,2 млн т у.т. В 2000 г. отпуск котельно-печного топ-

Таблица 1. Динамика расхода топлива и энергии в экономике Украины и в сфере жилищного и коммунально-бытового обслуживания населения за период с 1990 по 2000 гг.

Потребление энергоресурсов	Год	Экономика Украины, всего	в том числе		
			сфера жилищного и коммунально-бытового обслуживания населения	в том числе	
				жилой сектор	коммунально-бытовой сектор
Энергопотребление, млн т у.т.	1990	353,0	72,5	46,4	26,1
	1995	226,3	68,8	49,0	19,8
	2000	200,8	52,5	40,8	11,7
Топливопотребление, млн т у.т.	1990	280,6	38,2	28,0	10,2
	1995	181,4	32,7	26,2	6,5
	2000	132,5	24,2	22,3	1,9
Газопотребление, млрд м ³	1990	108,0	11,5	8,2	3,3
	1995	72,1	19,5	16,6	2,9
	2000	68,4	15,7	14,8	0,9
Электропотребление, млрд м ³	1990	270,0	46,7	20,1	26,6
	1995	191,0	50,3	26,9	23,4
	2000	167,6	40,3	23,1	17,2
Теплопотребление, млн Гкал	1990	412,7	108,0	67,5	40,5
	1995	257,2	91,5	67,2	24,3
	2000	202,7	78,7	58,7	20,0
Удельный вес в энергопотреблении экономики Украины, %					
Энергопотребление	1990	100,0	20,5	13,1	7,4
	1995	100,0	30,4	21,7	8,7
	2000	100,0	26,1	20,3	5,8
Топливопотребление	1990	100,0	13,6	10,0	3,6
	1995	100,0	18,0	14,4	3,6
	2000	100,0	18,2	16,8	1,4
Газопотребление	1990	100,0	10,6	7,6	3,0
	1995	100,0	24,2	21,6	2,6
	2000	100,0	23,0	21,6	1,3
Электропотребление	1990	100,0	17,3	7,4	9,9
	1995	100,0	26,3	14,1	12,2
	2000	100,0	24,0	13,8	10,2
Теплопотребление	1990	100,0	26,2	16,4	9,8
	1995	100,0	35,6	26,1	9,5
	2000	100,0	38,8	29,0	9,8

лива населению составил 22,3 млн т у.т., что меньше его расхода в жилом секторе в 1990 г. (28,1 млн т у.т.) на 5,8 млн т у.т., или на 20,6%. Расход топливных ресурсов на коммунально-бытовые нужды населения с 1990 по 2000 гг. снизился с 10,2 до 1,9 млн т у.т., или на 81,4%.

В структуре топливопотребления доминируют природные виды топлива: в 1990 г. – 85,9%, в 2000 г. – 91,8%. Изменение структуры расхода топливных ресурсов обусловлено опережающими темпами роста использования природного газа. С 1990 по 2000 гг. газопотребление увеличилось с 13,2 до 18,2 млн т у.т. (с 11,5 до 15,7 млрд м³), главным образом за счет увеличения отпуска природного газа населению – с 9,5 до 17,1 млн т у.т. (с 8,2 до 14,8 млрд м³). Использование угля на жилищные, коммунальные и бытовые нужды населения сократилось с 18,9 до 3,6 млн т у.т., в том числе в жилом секторе – с 14,3 до 2,8 млн т у.т. Потребление прочих видов природного топлива и продуктов его переработки уменьшилось с 6,1 до 2,4 млн т у.т.

Газификация топливопотребляющих процессов жилого сектора и коммунально-бытового хозяйства способствует повышению культуры быта населения, росту эффективности использования топливных ресурсов за счет повышения КПД оборудования при их переводе с твердых или жидких видов топлива на газообразное. Централизация топливоснабжения за счет расширения использования природного газа позволяет совершенствовать структуру энергоснабжения больших и малых городов Украины, повышать уровень их благоустройства и обеспечивать чистоту воздушного бассейна.

В настоящее время осуществляется оборудование жилых зданий газовыми счетчиками, что исключает нерациональное использование газа, имеющее место при оплате за газопотребление по численности проживающих или по жилой площади. Установка газовых счетчиков уже оказывает влияние на расход природного газа, использование которого в жилом секторе в 2000 г. по сравнению с 1995 г. снизилось на 10,5%, несмотря на увеличение числа газифицированных квартир от газораспределительных устройств.

С 1990 по 2000 гг. расход электроэнергии в жилищной и коммунально-бытовой сфере Украины сократился с 46,7 до 40,3 млрд кВт.ч, или на 13,7%. Электропотребление жилого сектора увеличилось с 20,1 до 21,3 млрд кВт.ч, или на 6,0%. При этом возросло использование электроэнергии только в городском жилом секторе с 13,5 до

16,0 млрд кВт.ч, или на 18,5%, а электропотребление на жилищные нужды сельского населения уменьшилось с 6,6 до 5,3 млрд кВт.ч, или на 19,7%. В результате снижения объема предоставляемых услуг электропотребление коммунально-бытовой сферы с 1990 по 2000 гг. уменьшилось на 28,6% – с 26,6 до 19,0 млрд кВт.ч. Расход электроэнергии в коммунальном хозяйстве сократился на 8,3% с 9,6 до 8,8 млрд кВт.ч, в общественном секторе – на 40,9% с 14,9 до 8,8 млрд кВт.ч (в городском – на 38,0% с 12,1 до 7,5 млрд кВт.ч, сельском – на 53,6% с 2,8 до 1,3 млрд кВт.ч), в городском электротранспорте – на 33,3% с 2,1 до 1,4 млрд кВт.ч.

В течение последних лет неоднократное увеличение тарифов на электроэнергию бытовым потребителям оказало влияние на ее экономное использование в жилом секторе, электропотребление которого сократилось в 2000 г. по сравнению с 1995 г. на 5,6 млрд кВт.ч, в том числе: в городском – на 2,0 и сельском – на 3,6 млрд кВт.ч.

Концентрация тепловых нагрузок городских поселений Украины определяет высокий уровень централизации теплоснабжения, который в 2000 г. составил в городах 72,8% и поселках городского типа – 18,3%. С 1990 по 2000 гг. теплоснабжение жилых и административно-хозяйственных зданий от централизованных источников сократилось на 27,1% – с 108,0 до 78,7 млн Гкал. При этом теплоснабжение жилых зданий снизилось на 13,0% – с 67,5 до 58,7 млн Гкал и административно-хозяйственных зданий – на 50,6% – с 40,5 до 20,0 млн Гкал.

Несмотря на то, что сфера жилищного и коммунально-бытового обслуживания населения является одним из крупнейших потребителей топлива и энергии, до середины 90-х годов энергосбережению в этой сфере уделялось недостаточно внимания.

При разработке Комплексной программы энергосбережения Украины автором проведены исследования по определению потенциала энергосбережения в жилищном и коммунально-бытовом хозяйстве Украины на уровне 1990 г., который составил 13,44 млн т у.т., в том числе: котельно-печное топливо – 4,54 млн т у.т., электроэнергия – 9,5 млрд кВт.ч и теплоэнергия – 31,6 млн Гкал [2].

Проведенный анализ эффективности использования топлива и энергии в жилищной и коммунально-бытовой сфере Украины позволил выявить основные причины нерационального энергопотребления:

- котельно-печного топлива:
- а) наличие мелких неэкономичных котелен;

б) несоответствие мощности отопительных котлов тепловой нагрузке, их работа не в оптимальном режиме;

в) недостаточная обеспеченность приборами учета расхода природного газа в жилом секторе, на долю которого приходится более 20% газопотребления страны;

– теплоэнергии:

а) чрезмерная централизация теплоснабжения снижает его надежность и экономичность;

б) эксплуатация изношенных тепловых сетей обуславливает большие потери теплоэнергии при ее транспортировке к потребителям (до 15-20%, а в отдельных случаях – до 30%);

в) низкие теплозащитные свойства зданий, большинство которых составляют дома с однослойными панелями без утеплителей, низкой теплозащитой чердачных перекрытий и подвалов, без герметизации стыковых соединений и т.д.;

– электроэнергии:

а) использование для электроосвещения светильников с низкой световой отдачей;

б) наличие утечек воды и ее нерациональное использование бытовыми потребителями;

в) низкий технический уровень и неоптимальные режимы работы насосных станций, использование нерегулируемых асинхронных электродвигателей, несвоевременное обновление парка электродвигателей в водопроводно-канализационном хозяйстве;

г) несовершенство подвижного состава городского электротранспорта и низкий уровень его технического состояния;

д) использование в жилом секторе электробытовых приборов, которые по своим эксплуатационным свойствам и экономичности уступают современным зарубежным и отечественным аналогам.

Основными направлениями повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в жилищном и коммунально-бытовом хозяйстве Украины являются:

– установка приборов учета расхода энергоносителей и воды у всех бытовых и потребителей;

– повышение эффективности теплоснабжения за счет оптимального соотношения между централизованным и децентрализованным теплоснабжением, регулирования температуры подаваемой и возвратной воды в зависимости от температуры наружного воздуха; установки дополнительных насосов в системах теплоснабжения и др.;

– снижение потерь теплоэнергии при ее транспортировке к потребителям за счет использования в теплотрассах труб с антикоррозионными

покрытиями и эффективными теплоизоляционными материалами;

– снижение потерь теплоэнергии в зданиях за счет улучшения их теплоизоляции, теплозащиты чердачных перекрытий и подвалов, герметизации стыковых соединений, использования более экономичных и совершенных отопительных приборов и систем отопления, оснащения отопительных систем измерительными устройствами, внедрения систем регулирования теплоснабжения на абонентских вводах зданий, использования термостатов на каждом теплообменнике для регулирования параметров микроклимата в помещениях в соответствии с запросами потребителей и др.;

– повышение эффективности использования природного газа у бытовых потребителей за счет установки приборов учета расхода газа, совершенствования газовых плит и местных отопительных установок (в том числе за счет применения новых горелок), высвобождение из потребления природного газа за счет расширения объемов использования стационарных электроплит;

– повышение эффективности использования электроэнергии: в осветительных процессах – за счет применения более эффективных источников света, оптимального размещения светильников, улучшения их конструкций, автоматического управления осветительными установками внешнего освещения; в водопроводно-канализационном хозяйстве – за счет улучшения технического уровня электроиспользующего оборудования и рационализации водопотребления; в городском наземном электротранспорте – за счет рационального сочетания видов общественного транспорта, совершенствования подвижного состава, в том числе за счет его ремонта и обслуживания, расширения объемов использования регулируемых электроприводов и др.

Решение вопросов о целесообразности инвестирования внедрения энергосберегающих мероприятий в жилищную и коммунально-бытовую сферу требует оценки комплекса энергетических, экономических показателей [3].

В систему энергетических показателей входят такие показатели, которые позволяют определить возможную экономию энергоресурсов, масштабность реализации энергосберегающего мероприятия: удельные расходы энергоресурсов на предоставление услуг; коэффициенты полезного использования энергоресурсов (КПИ) и полезного действия (КПД); показатели потерь энергоресурсов (технологически оправданные и нера-

циональные); энергетические характеристики установок (мощность, сила тока, его качество и др.).

Система экономических показателей используется для определения экономической эффективности энергосберегающих мероприятий и в ней содержатся стоимостные показатели, использование которых дает возможность определить и сопоставить возможные затраты на реализацию мероприятия и результаты от его внедрения.

Ранее в нашей стране широко использовался метод приведенных затрат, однако, он неадекватно оценивает процессы, которые протекают в рыночных условиях. Поэтому для определения экономической эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий более целесообразно использовать существующую в мировой практике методику расчета эффективности инвестируемых проектов UNIDO. В соответствии с этой методикой оценка эффективности внедрения мероприятий проводится с использованием чистого дисконтного дохода, срока окупаемости, индекса прибыльности.

При определении эффективности энергосберегающего мероприятия сопоставляются разновременные стоимостные показатели путем их приведения (дисконтирования) к конкретному моменту времени. Для расчетов коэффициента дисконтирования – d_t – используются отдельный расчетный период (месяц, квартал, год) и норма дисконта – E_d , которая равна допустимой для инвестора норме прибыли на капитал:

$$d_t = 1 / (1 + E_d)^t, \quad (1)$$

где t – номер отдельного расчетного периода ($t = 0, 1, 2, 3 \dots T$); T – общий расчетный период или горизонт расчета.

Приведение затрат к базисному моменту времени (это может быть $0, 1, 2, 3 \dots T$) осуществляется путем умножения коэффициента дисконтирования – d_t на показатель, который приводится к моменту t .

Норма дисконта определяется в зависимости от видов капиталовложений. В случаях частного инвестирования она принимается соответственно размерам депозитного процента по вкладам. В условиях, когда весь капитал является кредитом, норма дисконта равняется процентной ставке, величина которой регламентируется условиями процентных выплат и погашения кредитов. Для смешанного капитала норму дисконта определяют через его средневзвешенную стоимость, которая учитывает налоговую систему, структуру капитала и т.д. Переходной характер экономики Украины, наличие недостаточно развитых ры-

ночных отношений обуславливают целесообразность использования субъектом хозяйствования депозитного процента для определения своей индивидуальной нормы дисконта.

Определение нормы дисконта позволяет перейти к расчету чистой дисконтной прибыли – P :

$$P = d_t \sum_{t=0}^T (C_t - V_t) = \left[1 / (1 + E_d)^t \right] \sum_{t=0}^T (C_t - V_t), \quad (2)$$

где C_t – общие экономические результаты, достигнутые на t период расчета (год); V_t – затраты на t период расчета; T – общий расчетный период (горизонт), который может быть равным и номеру расчетного периода t , на котором проводится внедрение.

Разница $(C_t - V_t)$ является величиной эффекта, который достигнут за t расчетный период. Положительная величина чистой дисконтной прибыли – P – показывает, что энергосберегающее мероприятие эффективно и может быть рассмотрен вопрос о его внедрении.

Одним из показателей, который характеризует эффективность реализации энергосберегающего мероприятия, является срок его окупаемости, определяемый по формуле:

$$T_o = K / (C_t - V_t), \quad (3)$$

где T_o – срок окупаемости мероприятия; K – дисконтные капиталовложения.

Следует учитывать, что срок окупаемости отдельных энергосберегающих мероприятий может быть значительно выше по сравнению с другими мероприятиями. Поэтому определение действительной величины общих экономических результатов – C_t – в некоторых случаях возможно только после довольно длительного периода, когда появляется возможность оценить результаты реализации мероприятий, особенно многоцелевых.

Относительным показателем, который также может характеризовать эффективность внедрения энергосберегающих мероприятий, является индекс прибыльности – I , который определяется отношением суммы приведенных эффектов к величине капиталовложений:

$$I = \left[\sum_{t=0}^T (C_t - V_t) \right] / K, \quad (4)$$

Как видно из (4), индекс прибыльности зависит от составляющих чистой дисконтной прибыли – P . При условии положительного значения P индекс больше единицы ($I > 1$) и наоборот.

Таким образом, энергосберегающее мероприятие можно считать экономически эффективным

при наличии прибыли, которую обеспечивает его реализация и вопрос о внедрении решается субъектом хозяйственной деятельности в конкретных условиях.

Для инвестирования энергосберегающих мероприятий в сферу жилищного и коммунально-бытового обслуживания населения, большинство объектов которой используют бюджетные дотации в связи с ростом тарифов на энергоносители, рекомендуется использовать следующий механизм [4].

Выделяемые из бюджета начальные объемы финансирования для реализации энергосбережения на объектах жилищной и коммунально-бытовой сферы используются только на части объектов, внедрение энергосберегающих мероприятий на которых характеризуется непродолжительным сроком окупаемости. После реализа-

ции этих мероприятий энергопотребление части объектов снизится, следовательно, для них отпадет необходимость в бюджетных дотациях на энергоносители. Поэтому большую часть этих дотаций можно будет использовать для погашения инвестиций, а остальную часть направить на специальный счет Фонда энергосбережения, из которого будет осуществляться дополнительное к бюджетным средствам финансирование энергосберегающих мероприятий на других объектах сферы жилищного и коммунально-бытового обслуживания населения. Через определенное время средств на специальном счете Фонда энергосбережения будет достаточно для полного финансирования всего комплекса энергосберегающих мероприятий для всех объектов при сокращении бюджетных дотаций на энергоносители.

1. Статистичний щорічник України за 2000 рік / Держкомстат України. – К.: Техніка, 2001. – 598 с.
2. Комплексна державна програма енергозбереження України. – К.: Держкомітет енергозбереження України, Нац. академія наук України. – 1996. – 218 с.
3. Розробка методів і засобів системної оцінки показників ефективності використання енергетичних ресурсів. Науковий звіт (заключний). Інститут проблем енергозбереження НАН України, 1996. – 96 с.
4. Віхарєв Ю.О., Гололобов О.І., Денисюк С.П., Машкара О.Г. Аналіз світового досвіду реалізації енергозберігаючої політики країн, регіонів та великих міст // Інформаційно-аналітичне забезпечення паливно-енергетичного комплексу України. – №№ 109-111.