

Оценка экономического эффекта для потребителей при установке автоматизированных узлов учета и регулирования тепловой энергии

Ю.Н. Звонарева, Ю.В. Ваньков, С.А. Назарычев

Казанский государственный энергетический университет

Аннотация: Внедрение автоматизированных узлов учета и регулирования (АУУ), расположенных непосредственно в отапливаемом здании, помимо создания комфортных условий внутри помещения приводит к снижению потребления тепловой энергии. В работе проведена оценка экономического эффекта для жителей многоквартирного дома после установки погодозависимого регулирования.

Ключевые слова: индивидуальный тепловой пункт, автоматизированный узел учета и регулирования, погодозависимое регулирование, снижение теплопотребления, экономическая эффективность.

Согласно 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», принятым в ноябре 2009 года, Жилищным Кодексом РФ, Постановлением правительства РФ №307 «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам» собственники жилья имеют право регулировать потребление энергоресурсов в доме и оплачивать фактически потребленное количество ресурсов по показаниям приборов учета.

Опыт компаний, занимающихся вопросами энергосбережения, показывает, что высокая изношенность оборудования и невозможность погодозависимого регулирования подачи теплоносителя в систему отопления здания являются основными причинами неэффективного использования энергоресурсов со стороны системы отопления здания [1, 2].

Избыточное потребление тепла жилым фондом на сегодняшний день, по оценкам специалистов, составляет около 30-40% [3]. Одновременно с неэффективным использованием тепловой энергии, ежегодно происходит рост тарифов. Так, например, за период 2010-2015 гг. по городу Казани рост тарифа на тепловую энергию составил 36,1%.

Экономии тепловой энергии в системах теплоснабжения до 20-30% можно достичь за счет автоматического регулирования теплопотребления. Наиболее полно и эффективно задачи автоматизации могут быть реализованы с помощью индивидуальных тепловых пунктов зданий (ИТП) [4] с возможностью регулирования теплопотребления по желанию потребителя в зависимости от температуры наружного воздуха, назначения объекта и пр.

Ранее нами были опубликованы результаты исследований, которые показали, что при переходе с ЦТП на ИТП фактическое снижение тепловой нагрузки на отопление жилых многоквартирных домов, в среднем составляет 33,5 % [5, 6].

Для оценки экономии тепловой энергии в результате внедрения энергосберегающих мероприятий, а именно установки узлов учета и автоматического регулирования непосредственно на вводе в потребитель, выбран жилой многоквартирный дом расположенный по адресу г.Казань ул. Амирхана д.2а.

Тариф на тепловую энергию на 2015г. для населения г.Казани составляет: 1380,43 руб./Гкал с НДС. Фактическое потребление тепловой энергии дома на нужды отопления за отопительный период 2014гг. составило 1144,3 Гкал или в стоимостном выражении в ценах 2014г. 1579,6тыс.руб. с НДС.

Оценка экономии тепловой энергии производилась на основании 2-х подходов:

1. Экспертного, по сложившемуся опыту использования энергосберегающих технологий;
2. Расчетного, по предоставленным данным с учетом методик определения потребности в тепловой энергии.

Согласно данным представленным в таблице №1, экономия тепловой энергии, в результате регулирования потребления тепловой энергии на отопление с помощью АУУ исходя из потребности, и в зависимости от температуры наружного воздуха, составляет 20% от общего потребления [7, 8].

Таблица № 1

Экспертная оценка экономии тепловой энергии

Этапы мероприятий	Количество тепла, Гкал	Экономия тепловой энергии, %
Фактическое потребление тепловой энергии	1144.3	-
Экономия тепловой энергии при установке АУУ с погодным регулированием	228.9	20,0%

Расчетный подход основан на сопоставлении фактического и проектного (нормативного) теплопотребления.

Нормативное потребление тепловой энергии здания определяется согласно методикам определения потребности в тепловой энергии (МДК 4-05.2004 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения» и «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов», от 21 июня 1999 г):

1. Нормативное количество тепловой энергии, необходимой для отопления здания в отопительный период находилось по формуле (1):

$$Q_{\text{опроект}}^{\text{год}} = Q_{\text{оmaxпр}} \times T_{\text{отоп.}} \times \frac{(t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}^{\text{ср}})}{(t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}^{\text{р}})} = 869,7 \text{ Гкал}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{оmaxпр}} = 0,3478 \text{ Гкал/ч}$ - проектная нагрузка системы отопления; $t_{\text{вн}} = 20^{\circ}\text{C}$ - расчетная температура воздуха в отапливаемом здании;

$T_{\text{отоп.}}$ - продолжительность отопительного периода; $t_{\text{нар}}^{\text{cp}}$ - средняя температура наружного воздуха за отопительный период; $t_{\text{нар}}^{\text{p}}$ - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления в местности, где расположено здание [9].

2. Расчетная оценка потенциала экономии тепловой энергии на нужды отопления в результате проведения энергосберегающих мероприятий определялась по формуле (2):

$$\mathcal{E} = Q_{\text{о факт}} - Q_{\text{о норм}} = 1144,3 - 869,7 = 274,6 \text{ Гкал}, \quad (2)$$

где: $Q_{\text{о факт}}$ - фактическое теплотребление на нужды отопления за отопительный период; $Q_{\text{о норм}}$ - расчетное (нормативное) теплотребление на нужды отопления за отопительный период.

Определение вероятного потенциала энергосбережения тепловой энергии на нужды отопления основано на расчете средневзвешенной величины полученных значений экономии тепловой энергии в двух вышеописанных подходах. Результаты расчета представлены в таблице № 2.

Таблица №2

Оценка совокупной экономии тепловой энергии в системе отопления

Показатель	Ед. измерения	Экспертная оценка	Расчетный метод
Фактическое потребление тепловой энергии	Гкал	1144.3	
Экономия тепловой энергии		228.9	274.6
Средневзвешенная экономия тепловой энергии	Гкал	251,75	
	тыс. руб.	347,52	
	%	22 %	

Вывод:

Ежегодный ожидаемый эффект от реализации предлагаемых мероприятий (установка узлов учета и автоматического регулирования)

может составить до **22%** потребляемой и что не менее важно, оплачиваемой тепловой энергии.

В денежном выражении, согласно тарифа на тепловую энергию на 2015 год, снижение теплоспонобления позволит собственникам жилья снизить стоимость предоставляемых услуг на сумму порядка **347,52 тыс.руб. с НДС в год**.

В целом, эффективность реализации проекта по внедрению АУУ можно характеризовать значительным снижением теплоспонобления здания и, соответственно, уменьшением платы за потребленные энергоресурсы.

Расчет экономии опирался на экспертную оценку. Достижение экономии тепловой энергии возможно только при правильной эксплуатации оборудования, периодическом контроле над его работой и при условии, что модернизируемые здания имеют достаточный уровень теплозащиты [10].

Литература

1. Мадорский Б. М., Шмидт В. А. Эксплуатация центральных тепловых пунктов, систем отопления и горячего водоснабжения. М., Стройиздат, 1971. 168 с.
2. Пырков В. В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование.– К.: П ДП «Такісправи», 2007.– 252 с.: ил.
3. Hegner HD, Vogler I. Energiee in sparv eror dnung EnEV-fürdie Praxis kommentiert: Wärmeschutz und Energie bilanzen für Neubau und Bestand. Rechenverfahren, Beispiele und Auslegungenfür die Baupraxis // Ernst&SohnVerlagfür Architektur und technischeWissenschaften GmbH & Co. KG.Berlin. 2002. – 153 p.
4. Волосатова Т.А. Некоторые вопросы энергоэффективности тепловых сетей в разрезе текущего состояния комплекса ЖКХ России // Инженерный вестник Дона, 2013, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2054.

5. Звонарева Ю.Н., Ваньков Ю.В. Оценка энергетической эффективности и изменения показателей работы системы теплоснабжения с учетом поэтапного внедрения автоматических узлов учета и регулирования тепловой энергии на потребителях // VII международная научно-практической конференции «21 век: фундаментальная наука и технологии».-North Charleston, SC, USA: CreateSpace, 2015-Том 2. Сс.131-133.

6. Звонарева Ю.Н., Ваньков Ю.В., Поленов Л.А., Павлов Л.А. Влияние поэтапного внедрения АИТП на гидравлическую устойчивость системы в целом // Энергоресурсоэффективность и энергосбережение в Республике Татарстан:тр./под общ.ред. Мартынова Е.В.//XV Междунар.симпоз., Казань, 1-3 апреля 2015г/. -Казань: Издательство: ИП Шайхутдинов А.И, 2015.-524 с. С. 77-79.

7. Макареня Т.А., Сташ С.В. Система тарифообразования на услуги жилищно-коммунального хозяйства // Инженерный вестник Дона, 2013, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1839/.

8. Allen B., Savard-Goguen M., Gosselin L. Optimizing heat exchanger networks with genetic algorithms for designing each heat exchanger including condensers// Applied Thermal Engineering. 2009, V. 29, no. 16. Pp. 3437-3444.

9. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.: Издательство МЭИ, 2001. – 472с.

10. Применение средств автоматизации Danfoss в тепловых пунктах систем центрального теплоснабжения зданий. Пособие. RB.00.H8.50.- М.:ООО «Данфосс», 2014. 63 с.

References

1. Madorskij B. M., Shmidt V. A. Jekspluatacija central'nyh teplovyh punktov, sistem otoplenija i gorjachego vodosnabzhenija [Operation of central heat distribution stations, systems of heating and hot water supply]. Moscow, 1971. 168 p.



2. Pyrkov V. V. Sovremennye teplovye punkty. Avtomatika i regulirovanie [Modern thermal points. Automatic equipment and regulation]. K.: II DP «Takispravi», 2007. 252 p.
3. Hegner HD, Vogler I. Energiee in sparv eror ndung EnEV-fürdie Praxis kommentiert: Wärmeschutz und Energie bilanzen für Neubau und Bestand. Rechenverfahren, Beispiele und Auslegungenfür die Baupraxis. Ernst&SohnVerlagfür Architektur und technischeWissenschaften GmbH & Co. KG.Berlin. 2002. – 153 p.
4. Volosatova T.A Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2054.
5. Zvonareva Ju.N., Van'kov Ju.V., 21 century: fundamental science and technology VII: Proceedings of the Conference. Vol. 2—North Charleston, SC, USA: Create Space, 2015, pp. 131-133.
6. Zvonareva Ju.N., Van'kov Ju.V, Polenov L.A., Pavlov L.A. XV Mezhdunar.simpoz. (XV International symposium). Kazan', 2015, pp. 77-79.
7. Makarenja T.A., Stash S.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №3 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1839/.
8. Allen B., Savard-Goguen M., Gosselin L. Optimizing heat exchanger networks with genetic agorithms for designing each heat exchanger including condensers. Applied Thermal Engineering. 2009. 2009, V. 29, no. 16. Pp. 3437-3444.
9. Sokolov E.Ja. Teplofikacija i teplovye seti [Central heating and thermal networks]. M.: Izdatel'stvo MJeI, 2001. 472 p.
10. Primenenie sredstv avtomatizacii Danfoss v teplovyh punktah sistem central'nogo teplosnabzhenija zdaniy [Application of an automation equipment of Danfoss in thermal points of systems of the central heat supply of buildings]. Posobie. RB.00.N8.50. M.: OOO «Danfoss», 2014. 63 p.