

УДК 658.26:621.311.017

## Совершенствование методики оценки стоимости энергетического обследования промышленных котельных

Бухмиров В.В., д-р техн. наук, Костерин А.Ю., ст. преп., Пуганова К.П., инж., Солнышкова Ю.С., асп.

**Предложена методика оценки стоимости энергетических обследований потребителей топливно-энергетических ресурсов. Определена стоимость выполнения энергоаудита ряда промышленных котельных.**

*Ключевые слова:* топливно-энергетические ресурсы, стоимость энергетического обследования котельных.

## The improvement of the methods of the estimation of the cost of energy examination of industrial boilers

Buhmirov V.V., Kosterin A.U., Puganova K.P., Solnyshkova U.S.

**Authors made improvement of the methods of estimation of the cost of energy examination of the consumer of fuel and energy facilities. There are given a cost of the execution of energy examination of some industrial boilers.**

*Keywords:* fuel-energy facility, cost of the energy examination boiler.

Для снижения влияния мирового энергетического кризиса на экономику необходимо создание условий для эффективного потребления топливно-энергетических ресурсов.

Одним из способов решения данной задачи является проведение энергетических обследований, которые позволяют [1]:

- 1) вести контроль за рациональным и эффективным использованием топливно-энергетических ресурсов и правильностью ведения учета энергопотребления, а также расчетов с субабонентами и поставщиками ТЭР;
- 2) определить соответствие расходования и оплаты ТЭР установленным нормам, договорным обязательствам и фактическим показателям энергопотребления;
- 3) получить информацию для разработки мероприятий по повышению энергоэффективности (программы энергосбережения).

На 13 котельных Ярославской обл. было проведено энергетическое обследование в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами [2, 3, 4, 5].

По результатам энергетического обследования по каждому объекту составлен отчет и энергетический паспорт.

В отчет о проведении энергетического обследования вошли:

- общая характеристика котельной;
- результаты инструментального обследования;
- результаты тепловизионной съемки;
- тепловая схема;
- нормативные значения показателей энергетической эффективности используемых ТЭР;
- топливно-энергетический баланс;
- рекомендации и мероприятия по повышению эффективности использования ТЭР и снижению затрат на топливо - и энергообеспечение и экономическое обоснование к ним.

На ряде котельных рекомендовано установить частотно-регулируемые приводы на насосы, дымоходы и вентиляторы. Требуется внедрить водоподготовительные установки для защиты конденсатопитательного тракта от коррозии, а также установки по эмульгированию мазута. Необходимо установить вакуумные деаэраторы и охладители пара для сокращения потерь теплоты. На некоторых котельных необходима замена устаревших котлов на новые и проведение наладочных мероприятий. Все предложенные мероприятия были экономически обоснованы. Экономический эффект в среднем по каждой котельной составил 800 тыс. руб/год.

На стадии организации энергетического обследования главной задачей является определение стоимости работ по проведению энергоаудита, которая должна устроиться как Заказчика, так и Исполнителя. Величина стоимости работ по выполнению энергоаудита не регламентирована нормативными документами, поэтому данное обстоятельство часто вызывает проблемы при согласовании договорных отношений.

На основе [6] и [7] была составлена методика по определению стоимости энергетических обследований потребителей ТЭР.

Стоимость работ по проведению энергетического обследования определена на основании прейскурантов [8, 9].

Разработанная методика дает возможность определить стоимость энергоаудита как уже существующего объекта, так и вновь проектируемого. Возможно определение стоимости аудита как всего предприятия, так и отдельных его систем:

- 1) системы теплоснабжения предприятия и его объектов;
- 2) системы электроснабжения и электрооборудования;
- 3) системы водоснабжения предприятия и его объектов;

- 4) системы сжатого воздуха и технических газов;
- 5) системы энергопотребления в технологических производствах;
- 6) системы и средства учета энергоносителя.

На вновь проектируемых предприятиях возможно определение стоимости следующих работ:

- 1) разработки предложений по автоматизации и диспетчеризации проектов теплоснабжения и учету выработки и потребления тепловой энергии;
- 2) анализа энергоэффективности проектов жилых, общественных, административных зданий и производственных предприятий;
- 3) анализа проекта котельной;
- 4) анализа проекта центрального теплового пункта (ЦТП);
- 5) анализа проекта тепловой сети;
- 6) анализа проекта автоматизации объектов теплоснабжения.

В зависимости от объема предоставленных исходных данных стоимость работ может быть определена двумя способами. В первом способе расчета (подробный метод) в качестве исходных данных используют основные технико-экономические показатели основного и вспомогательного оборудования обследуемого объекта, а также геометрические параметры зданий. Во втором способе расчета (упрощенный

метод) стоимость энергетического обследования потребителей ТЭР может быть определена как 1,5–2,5% от годовых затрат предприятия на оплату всех энергоносителей. Данный метод является укрупненным и применим только для энергоемких производств.

Методика по определению стоимости энергетического обследования потребителей ТЭР реализована в среде Excel. Разработана инструкция для пользователя данной программы.

Программа по расчету стоимости в среде Excel выполнена в два листа. Первый лист называется «Предприятие», второй лист – «Проект».

Лист под названием «Предприятие» позволяет рассчитать стоимость энергетического обследования уже существующего объекта. Лист под названием «Проект» позволяет рассчитать энергоаудит проекта предприятия.

В программе основные виды систем, подвергающиеся энергетическому обследованию, выделены красным цветом. Исходные данные вносят в строки таблиц, которые выделены бирюзовым цветом.

После ввода исходных данных в таблице под названием «Общая стоимость энергетического обследования» появится стоимость работ.

По разработанной методике была получена стоимость энергетического обследования ряда котельных Ярославской обл. Результаты расчетов представлены в таблице.

#### Результаты расчета стоимости энергоаудита промышленных котельных ГУП ЖКХ ЯО «Яркоммунсервис»

Название котельной	Потребление энерго-ресурсов на 2007 г., тыс. руб.	Установленная тепловая мощность котельной, Гкал/ч	Стоимость энергоаудита, тыс. руб.		
			заявленная Заказчиком	упрощенный метод	подробный метод
Котельная № 1	3586,59	0,43	110	90	93,3
Котельная № 2	3520,575	2,68	110	88	122,5
Котельная № 3	4869,513	3,08	110	122	162,421
Котельная № 7	1697,566	5,76	110	43	141,867
Котельная № 11	1907,636	0,82	110	48	94,7
Котельная № 13	6662,76	5,16	110	167	114,2

Полученное расхождение между стоимостью, заявленной Заказчиком, и стоимостью, полученной в результате расчета, можно объяснить тем, что упрощенный метод не учитывает технические характеристики оборудования котельной и его количество. Стоимость энергетического обследования, заявленная Заказчиком, усредненная и не отражает особенности каждого объекта, что не вполне объективно. Таким образом, предпочтительнее расчет с помощью подробного метода.

Анализ полученных результатов показывает, что упрощенный метод, использующий годовое потребление ТЭР, нельзя считать объективным, так как не зависит от установленной мощности, следовательно, от объема работ по энергоаудиту. Подробный метод дает более объективную стоимость энергетического обследования.

#### Заключение

1. Выполнено энергетическое обследование ряда промышленных котельных Ярославской области.

2. Составлена методика по определению стоимости энергетических обследований потребителей ТЭР и определена стоимость выполнения энергоаудита ряда промышленных котельных.

3. Произведено сравнение упрощенного и подробного методов оценки стоимости работ.

#### Список литературы

1. **Энергосбережение** в промышленных и коммунальных предприятиях: Учеб. пособие / Под общ. ред. М.Н. Федорова. – М.: ИНФРА- М, 2008.
2. **Федеральный закон** «Об энергосбережении» от 03.04.1996 № 28-ФЗ.
3. **Приказ** Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 04.07.2006 г. № 141 «Об утверждении рекомендаций по проведению энергетических обследований (энергоаудита)».
4. **Закон** Ярославской области от 11.10.2006 № 60–з «Об энергосбережении в Ярославской области».
5. **Постановление** Администрации Ярославской области от 12.09.2007 № 395-а «О комплексной целевой программе «Энергосбережение в Ярославской области» на 2008-2009 годы».

6. **Расчет** стоимости энергоаудита: Учеб. пособие / В.Г. Завадский; Под ред. Е.П. Кузнецова / Изд-е Петербургского энергетического института повышения квалификации руководящих работников и специалистов Минэнерго России. – СПб., 2001.
7. **Энергоаудит**: Сб. метод. и науч.-практич. мат-лов. Ч.1 / Под ред. К.Г. Кожевникова, А.Г. Вакулко // Некоммерческое Партнерство «Энергоресурсосбережение». – М., 1999.
8. **Прейскурант** Минжилкомхоза РСФСР М 26-05-204-01. Кн. 2-я «Наладка энергетического оборудования». – М., 1990.
9. **Прейскурант** 06-05-45. Кн. 2-я «Оптовые цены на ремонт и наладку энергетического оборудования и средств измерений, выполняемые предприятиями Минхимнефтепрома СССР». – М., 1990.

Бухмиров Вячеслав Викторович,  
Ивановский государственный энергетический университет,  
доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой теоретических основ теплотехники,  
e-mail: [buhmirov@tot.ispu.ru](mailto:buhmirov@tot.ispu.ru)

Костерин Александр Юрьевич,  
Ивановский государственный энергетический университет,  
доцент кафедры экономики и организации предприятия,  
телефон: (4932) 26-97-65.

Пуганова Ксения Павловна,  
Ивановский государственный энергетический университет,  
инженер кафедры теоретических основ теплотехники,  
e-mail: [umc\\_rier@ispu.ru](mailto:umc_rier@ispu.ru)

Солнышкова Юлия Сергеевна,  
Ивановский государственный энергетический университет,  
аспирант кафедры теоретических основ теплотехники,  
e-mail: [umc\\_rier@ispu.ru](mailto:umc_rier@ispu.ru)