DOI: 10.17117/na.2016.05.03.142

<http://ucom.ru/doc/na.2016.05.03.142.pdf>

Поступила (Received): 29.05.2016

Платонова Е.В., Сафронов А.В.
Мониторинг потребления энергоресурсов по
результатам первичного энергетического обследования

Platonova E.V., Safronov A.V.
Monitoring of consumption of energy resources
on the results of primary energy audit

В результате мониторинга был проведён анализ потребления электрической и тепловой энергии в 2009 – 2015 гг. в общем по ХТИ – филиалу СФУ и его объектам. Была произведена оценка мероприятий по экономии энергетических ресурсов Программы энергосбережения 2011 года. Произведён расчёт экономической эффективности от установки в систему теплоснабжения автоматизированного индивидуального теплового пункта

Ключевые слова: анализ, энергетический аудит, коэффициент корреляции, программа энергосбережения

As a result of monitoring it was carried out analysis of the consumption of electricity and heat in 2009 – 2015 years for whole Khakas Technical Institute and for its objectes. Were evaluated measures for energy savings, energy efficiency program presented in 2011. We have made the calculation of economic efficiency of the installation in the heating system of automated individual heat supply station

Key words: analysis, energy audit, correlation coefficients, energy efficiency program

Платонова Елена Владимировна
Кандидат технических наук, доцент
Хакасский технический институт (филиал)
г. Абакан, ул. Щетинкина, 27

Platonova Elena Vladimirovna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Khakas technical institute (branch)
Abakan, Schetinkina st., 27

Сафронов Андрей Владимирович
Студент
Хакасский технический институт (филиал)
г. Абакан, ул. Щетинкина, 27

Safronov Andrey Vladimirovich
Student
Khakas technical institute (branch)
Abakan, Schetinkina st., 27

Первичное энергетическое обследование (энергоаудит) объектов Хакасского технического института было проведено в 2011 году на основании закона 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» [1]. По результатам энергоаудита был составлен энергетический паспорт и разработана Целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на 2011–2015 гг.» (Программа энергосбережения), в которой были разработаны мероприятия по рациональному использованию электрической энергии с оценкой их эффективности, рекомендации по рациональному использованию тепловой энергии и снижению затрат на её использование, разра-

ботка рекомендаций по снижению потерь водоснабжения. Одним из организационных мероприятий Программы было проведение мониторинга потребления топливно-энергетических ресурсов.

Анализ электропотребления показал, что наблюдается устойчивое снижение потребления электроэнергии, которое за период 2011–2015 гг. составило 25,7%, что напрямую может быть связано с внедрением Программы энергосбережения. В то же время имеет место повышение на 64,4 % стоимости оплаты электроэнергии, что связано с ежегодным ростом тарифов на 121,6 %.

Нами был выполнен корреляционный анализ зависимости электропотребления от среднемесячной температуры наружного воздуха, от среднемесячной долготы дня, а также от количества студентов и сотрудников вуза, которое также менялось в рассматриваемом периоде. Анализ показал, что существует тесная обратная связь между потреблённой электроэнергией температурой воздуха. Коэффициент корреляции варьируется в разные годы от -0,47 до -0,66. Такая же тесная обратная связь существует между потребленной электроэнергией и длиной дня. Величина коэффициента корреляции варьируется от -0,48 до -0,61.

Уменьшение в рассматриваемом периоде количества студентов на 35% и количества сотрудников на 34% не столь существенно повлияло на электропотребление вуза. Коэффициенты корреляции составляют соответственно 0,146 и 0,125.

Можно сделать вывод, что наибольшую экономию электроэнергии можно получить путем дальнейшего внедрения мероприятий по снижению электропотребления осветительными приборами и кондиционерами.

Анализ теплотребления показал, что за период 2011–2015 гг. наблюдается уменьшение потребления тепловой энергии на 17,7 % в натуральном выражении и на 0,6% в денежном выражении. При этом рост тарифа на тепловую энергию составил 20,8 % за тот же период.

Корреляционный анализ зависимости теплотребления от среднемесячной температуры наружного воздуха показал, что существует хорошая корреляционная связь между потреблённой теплоэнергией и температурой наружного воздуха. Коэффициент корреляции варьируется в разные годы от -0,74 до -0,98. Можно сделать вывод, что экономия тепла является более эффективным мероприятием по сравнению с экономией электроэнергии, тем более, что оплата теплоэнергии составляет 59,5% от общей оплаты энергоресурсов, потребляемых вузом, а оплата электроэнергии не превышает 20,5%.

Оценка экономического эффекта, полученного от реализации мероприятий по экономии электроэнергии по годам представлена в таблице 1. За базовый при расчетах был принят 2011 год.

Как видно из таблицы 1, фактическая экономия электрической энергии была выше запланированной в течение всего периода реализации Программы энергосбережения. Таким образом, за весь период была достигнута экономия электроэнергии на 36,1% выше по сравнению с величиной, запланированной в Программе энергосбережения. Снижение потребления электроэнергии по сравнению с 2010 годом составило 25,7%. Следует отметить, что опережающий рост

тарифов на электроэнергию увеличил оплату на 64,4 % по сравнению с 2010 годом, несмотря на эффективную реализацию мероприятий по экономии электроэнергии.

Таблица 1. Экономия электроэнергии

Год	Фактическое потребление, кВт*ч	Экономия по Программе, кВт*ч	Фактическая экономия, кВт*ч
2012	579135	-99431	-110351
2013	562564	-99431	-126922
2014	562155	-99431	-127331
2015	512606	-99431	-176880
За период		-397724	-541484

Оценка экономического эффекта, полученного от реализации мероприятий по экономии теплоэнергии, представлена в таблице 2. За базовый принят 2011 год.

Таблица 2. Экономия теплоэнергии

Год	Фактическое потребление, Гкал	Экономия по Программе, Гкал	Фактическая экономия, Гкал
2012	2996,369	-943,5	-613,144
2013	2580,463	-943,5	-1029,05
2014	2663,348	-943,5	-946,165
2015	2969,986	-943,5	-639,527
За период		-3774	-3227,886

Как видно из таблицы 2, экономия тепловой энергии наблюдалась во все годы реализации Программы энергосбережения, в итоге, Программа энергосбережения оказалась выполненной на 85,5%. Снижение потреблённой теплоэнергии по сравнению с 2010 годом составило 17,7%. Следует отметить, что опережающий рост тарифов на электроэнергию не позволил существенно уменьшить стоимость оплаты тепловой энергии. Оплата тепловой энергии снизилась всего на 0,6 % по сравнению с 2010 годом.

Анализ выполнения мероприятий по экономии энергоресурсов, представленных Программой энергосбережения, показал, что из 17 мероприятий было выполнено только 5, то есть порядка 29 %. В частности не было выполнено наиболее эффективное мероприятие по установке автоматизированного индивидуального теплового пункта в главном корпусе института.

Нами был рекомендован и выбран к установке автоматизированный тепловой пункт с электронным контроллером и погодной компенсацией температуры носителя производства группы компаний «Теплообменные системы» (г. Новосибирск) стоимостью 950000 рублей. В комплект поставки оборудования входят блочный автоматизированный тепловой пункт для системы отопления, стоимость проектных работ и монтажа, стоимость комплекта оборудования регулятора системы ГВС, стоимость прочих материалов (труба, теплоизоляция, кабельная продукция, электрический щит, дренажный насос и т.д.).

Расчеты экономической эффективности от внедрения мероприятия [2] показали, что экономия тепловой энергии за счет установки автоматизированного теплового пункта составит 307,778 Гкал в год, а годовая экономия в денежном выражении составит 399523,544 руб или 20 % от стоимости годовой оплаты за теплоэнергию. Срок окупаемости мероприятия в соответствии с расчетом составит 2,4 года.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Методические рекомендации по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий. Томск: ИД ТГУ, 2014. 96 с.

© 2016, Платонова Е.В., Сафронов А.В.
Мониторинг потребления энергоресурсов по
результатам первичного энергетического
обследования

© 2016, Platonova E.V., Safronov A.V.
Monitoring of consumption of energy resources on the
results of primary energy audit