

Методы энергоаудита производственно-сервисной деятельности предприятия

© 2010 Е.А. Серпер

кандидат экономических наук

Самарский государственный экономический университет

E-mail: kafedra-kl@yandex.ru

В статье рассматриваются вопросы анализа программы энергоаудита, включающие вид экономической деятельности, общие сведения о предприятии, его организационной структуре, а также о структуре энергетического хозяйства, составе основных зданий, ассортименте выпускаемой продукции, структуре потребляемых энергоресурсов, ценах и тарифах на энергоресурсы, об установленных мощностях подразделений предприятия, направлениях использования теплоэнергетических ресурсов, функциях и методах управления энергопотреблением.

Ключевые слова: программа энергоаудита, энергопотребление, удаленный расход топливно-энергетических ресурсов, метод расчета эффективности, энергоэффективность, мероприятия энергоресурсосбережения.

Общая характеристика предприятия служит основанием для составления программы энергоаудита. На этом этапе определяются основные характеристики обследуемого предприятия, включающие вид экономической деятельности, общие сведения о предприятии, его организационной структуре, а также о структуре энергетического хозяйства, составе основных зданий, ассортименте выпускаемой продукции, структуре потребляемых энергоресурсов, ценах и тарифах на энергоресурсы, об установленных мощностях подразделений предприятия, направлениях использования теплоэнергетических ресурсов, функциях и методах управления энергопотреблением.

Информация фиксируется в типовых формах, оценивается степень ее достоверности, выделяется та часть, которая будет использоваться в дальнейшем. Устанавливаются наиболее энергоемкие подразделения предприятия, технологические циклы и места наиболее вероятных потерь энергоресурсов. Особое значение имеет наличие на предприятии разработанного энергетического паспорта.

По результатам общей характеристики предприятия и его энергетического хозяйства составляется программа энергоаудита, в которой определяются приоритетные направления энергетического обследования предприятия.

На этапе анализа состояния стратегического планирования энергетического хозяйства предприятия осуществляется исследование поставленных целей и разработанных стратегий развития энергетического хозяйства предприятия, определяется обоснованность целей и стратегий, а также их соответствие основной цели и стратегии развития предприятия, целям и стратегиям отдельных видов бизнеса, целям и стратегиям фун-

кциональных видов деятельности и функциональных областей. Устанавливаются степень развития обеспечивающих подсистем управления энергетическим хозяйством (научно-методической, маркетинговой, логистической, информационной), а также используемые на предприятии методологические подходы (системный, процессный, логистический) к управлению предприятием и его энергетическим хозяйством.

Далее проводится оценка общей энерговооруженности труда работников предприятия как суммарной мощности всех видов технологического оборудования и транспортных средств, силовых машин и энергетических установок, приходящейся на одного работника. Проводится расчет отдельных показателей энерговооруженности труда: электровооруженности, тепловооруженности, топливовооруженности.

На следующем этапе проводится анализ и дается оценка мощности автономных источников энергии по их видам, степени износа, прогрессивности используемой технологии.

Дальнейшей процедурой оценки является анализ организационной структуры энергетического хозяйства предприятия, а также документов, регламентирующих деятельность работников энергетического хозяйства (положение об энергетическом хозяйстве, должностные инструкции, положения по стимулированию инноваций и энергосбережения).

На этапе анализа объектов потребления и потоков энергоресурсов на предприятии определяется состав объектов, по которым будет проводиться анализ. Объектами могут служить отдельные системы, технологические линии, цеха, подразделения и предприятие в целом. Находится распределение всей потребляемой объектами

энергии по отдельным видам энергоресурсов и энергоносителей (электроэнергия, топливо, тепловая энергия). Для этого данные по энергопотреблению приводятся к единой системе измерения и осуществляется оценка их динамики за период не менее трех лет. Для каждого объекта предприятия определяются факторы, влияющие на потребление энергетических ресурсов: для технологического оборудования таким фактором служит выпуск продукции или производство услуг, для систем отопления - наружная температура, для систем передачи и преобразования энергии - выходная полезная энергия и т.д.

После анализа динамики энергопотребления может осуществляться функция прогнозирования потребления отдельных ее видов с расчетом доверительных интервалов. Используются такие методы прогнозирования, как прогнозирование по одной переменной (времени), многофакторное прогнозирование.

Следующей процедурой анализа является определение удельного энергопотребления по отдельным видам энергоресурсов и объектам. Значение полученного удельного энергопотребления сравнивается с нормативными значениями, после чего делается вывод о прогрессивности удельных расходов энергетических ресурсов как по отдельным объектам, так и по предприятию в целом. Нормативные значения могут быть установлены экспертами, рассчитаны или основаны на данных передовых предприятий этого вида экономической деятельности.

Практическое использование предложенной методики энергоаудита осуществлено на примере производственно-сервисной деятельности ОАО «Сызраньгрузавто», оказывающего услуги гру-

зоперевозок юридическим и физическим лицам, а также ремонт и обслуживание автотранспорта.

Представим динамику удельных расходов отдельных видов топливно-энергетических ресурсов акционерного общества (табл. 1).

К примеру, удельный расход таких видов топливно-энергетических ресурсов, как котельно-печное топливо, моторное топливо, тепловая энергия, за период 2003-2009 гг. имел общую положительную тенденцию снижения (за исключением кризисного 2009 г.), о чем свидетельствуют цепные темпы снижения удельных расходов. Однако анализ цепных темпов показывает неустойчивость этой тенденции по электроэнергии и моторному топливу в отдельные годы рассматриваемого периода (цепные темпы более 100%).

Представим анализ структуры потребляемых акционерным обществом топливно-энергетических ресурсов (табл. 2).

Результаты анализа структуры показывают, что наиболее высокий удельный вес в общем потреблении энергоресурсов имеет моторное топливо (от 86,1% в 2005 г. до 88,8% в 2008 г.), что обусловлено спецификой основного вида экономической деятельности акционерного общества (оказание услуг грузоперевозок) и, соответственно, их высокой топливемкостью.

Значение показателей структуры потребляемых топливно-энергетических ресурсов заключается в том, что они позволяют выполнить ранжирование всех мероприятий энергоресурсосбережения по их вкладу в снижение общей энергоемкости продуцирования услуг автоперевозок.

Анализ изменения структуры потребляемых акционерным обществом энергоресурсов свиде-

Таблица 1. Динамика удельных расходов топливно-энергетических ресурсов

| Показатели | Годы | | | | | | |
|--|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Выручка от реализации продукции, работ, услуг, млн. руб. | 108,076 | 143,619 | 195,640 | 216,047 | 308,037 | 325,356 | 174,804 |
| Потреблено: | | | | | | | |
| - котельно-печного топлива, т/т | 1072,0 | 1072,0 | 1058,0 | 1365,0 | 1365,0 | 1365,0 | 1365,0 |
| - моторного топлива, тыс. л | --- | 4 194,89 | 5956,71 | 7365,96 | 6995,17 | 8308,49 | 4098,33 |
| - электроэнергии, МВт · ч | --- | --- | 1810 | 3108 | 2723 | 3022 | 2545 |
| - тепловой энергии, Гкал | 4900 | 4900 | 5100 | 6400 | 6380 | 6400 | 6700 |
| Удельный расход: | | | | | | | |
| - котельно-печного топлива, т/т/млн. руб. | 9,92 | 7,52 | 5,41 | 6,32 | 4,43 | 4,19 | 7,81 |
| - моторного топлива, тыс. л/млн. руб. | --- | 29,2 | 30,5 | 34,1 | 22,7 | 25,5 | 23,4 |
| - электроэнергии, МВт · ч/млн. руб. | --- | --- | 9,3 | 14,4 | 8,8 | 9,3 | 14,6 |
| - тепловой энергии, Гкал/млн. руб. | 29,1 | 34,1 | 26,1 | 29,6 | 20,7 | 19,7 | 38,3 |
| Темпы роста удельного расхода (цепные), %: | | | | | | | |
| - котельно-печного топлива | --- | 75,8 | 71,9 | 116,8 | 70,1 | 94,6 | 186,4 |
| - моторного топлива | --- | --- | 104,5 | 111,8 | 66,6 | 112,3 | 91,8 |
| - электроэнергии | --- | --- | --- | 154,8 | 61,1 | 105,7 | 157,0 |
| - тепловой энергии | --- | 117,2 | 76,5 | 113,4 | 69,6 | 95,2 | 194,4 |

Таблица 2. Структура потребленных топливно-энергетических ресурсов

| Показатели | Годы | | | | | | |
|--|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Стоимость потребленных топливно-энергетических ресурсов, | | | | | | | |
| млн. руб. | 6,9 | 41,7 | 81,1 | 108,9 | 105,5 | 164,7 | 69,5 |
| % | --- | --- | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| В том числе: | | | | | | | |
| - котельно-печного топлива, | | | | | | | |
| млн. руб. | 2,0 | 2,2 | 2,6 | 1,7 | 1,8 | 2,8 | 3,2 |
| % | --- | --- | 3,2 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 4,6 |
| - моторного топлива, | | | | | | | |
| млн. руб. | --- | 34,1 | 69,8 | 93,3 | 89,0 | 146,3 | 51,7 |
| % | --- | --- | 86,1 | 85,7 | 84,4 | 88,8 | 74,4 |
| - электроэнергии, | | | | | | | |
| млн. руб. | --- | --- | 3,6 | 7,5 | 8,3 | 9,2 | 7,9 |
| % | --- | --- | 4,4 | 6,9 | 7,9 | 5,6 | 11,4 |
| - тепловой энергии, | | | | | | | |
| млн. руб. | 4,9 | 4,9 | 5,1 | 6,4 | 6,4 | 6,4 | 6,7 |
| % | --- | --- | 6,3 | 5,8 | 6,0 | 3,9 | 9,6 |

Таблица 3. Расчет эффективности

| Показатели | Годы | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Выручка, млн. руб. | 195,6 | 216,0 | 308,0 | 325,4 | 174,8 |
| Стоимость потребленных энергоресурсов, млн. руб. | 81,1 | 108,9 | 105,5 | 164,7 | 69,5 |
| Эффективность энергопотребления, руб./руб. | 1,412 | 0,983 | 1,919 | 0,976 | 1,515 |

тествоствует о том, что за период 2003-2009 гг. имело место значительное увеличение удельного веса потребления электроэнергии в стоимостном выражении - с 3,6 до 9,2% и более умеренный рост удельного веса потребления тепловой энергии - с 4,9 до 6,7%. Это обстоятельство требует пристального внимания к отбору инновационных проектов энергоресурсосбережения, где одним из критериев отбора должен являться временной параметр будущих изменений структуры энергопотребления на основе современных методов прогнозирования (предвидения последствий).

Оценка эффективности использования топливно-энергетических ресурсов акционерным обществом может быть дана на основе нескольких показателей. Так, рассчитанные ранее удельные расходы отдельных видов топливно-энергетических ресурсов, по существу, представляют собой показатели, обратные показателям энергоэффективности. Например, удельный расход моторного топлива, равный 23,4 тыс. л/млн. руб. в 2009 г., является обратным ему показателем эффективности использования моторного топлива, равным 42,7 руб./л. Другими словами, использование 1 л моторного топлива в производстве услуг грузоперевозок позволяет получить выручку в 42,7 руб. Другой метод расчета эффективности использования энергоресурсов за-

ключается в применении маржинального подхода, который определяет валовой выпуск как сумму промежуточного и конечного продуктов, следовательно, отношение конечного продукта как результата деятельности к промежуточному продукту как затратам является показателем эффективности (табл. 3).

Традиционный метод определения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов основан на сопоставлении выручки от реализации услуг и стоимости потребленных энергоресурсов (табл. 4).

Как следует из проведенных в таблице расчетов, энергоэффективность производственно-сервисной деятельности акционерного общества за период 2005-2009 гг. практически не изменилась - темп прироста составил 4,6%. Однако по отдельным видам энергоресурсов прирост энергоэффективности был более значителен. Так, эффективность использования тепловой энергии за период 2003-2008 гг. увеличилась с 22,1 до 50,8 руб./руб., темп прироста составил 129,9%. Негативное значение имела эффективность использования моторного топлива и электроэнергии, темп снижения которой составил 19,0 и 59,3%, соответственно.

Показатель затрат энергоресурсов на 1 руб. себестоимости услуг транспортной организации

Таблица 4. Эффективность использования топливно-энергетических ресурсов

| Показатели | Годы | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Выручка от реализации продукции, работ, услуг, млн. руб. | 108,076 | 143,619 | 195,640 | 216,047 | 308,037 | 325,356 | 174,804 |
| Себестоимость, млн. руб. | 83,948 | 79,661 | 171,244 | 217,858 | 281,032 | 275,232 | 105,171 |
| Стоимость потребленных энергоресурсов, млн. руб. | 6,9 | 41,7 | 81,1 | 108,9 | 105,5 | 164,7 | 69,5 |
| Энергоэффективность, руб./руб.: | --- | ---- | 2,41 | 1,98 | 2,92 | 1,98 | 2,52 |
| - котельно-печного топлива | 54,1 | 65,3 | 75,2 | 127,1 | 171,1 | 116,2 | 54,6 |
| - моторного топлива | --- | 4,2 | 2,8 | 2,3 | 3,5 | 2,2 | 3,4 |
| - электроэнергии | --- | ---- | 54,3 | 28,8 | 37,1 | 35,4 | 22,1 |
| - тепловой энергии | 22,1 | 29,3 | 38,4 | 33,8 | 48,1 | 50,8 | 26,1 |
| Общие затраты энергоресурсов на 1 руб. себестоимости, руб./руб. | --- | 0,52 | 0,47 | 0,50 | 0,38 | 0,60 | 0,66 |
| Затраты энергоресурсов на 1 руб. себестоимости, руб./руб.: | | | | | | | |
| - котельно-печного топлива | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| - моторного топлива | --- | 0,43 | 0,41 | 0,43 | 0,32 | 0,53 | 0,49 |
| - электроэнергии | --- | --- | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,0 | 0,08 |
| - тепловой энергии | 0,06 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,06 |

имеет определенную взаимосвязь с показателем энергоэффективности: чем ниже указанные затраты, тем выше энергоэффективность. Однако эта закономерность не столь очевидна. Из экономической теории известно, что с ростом производительности труда доля живого труда в себестоимости продукции, работ и услуг снижается пропорционально ее росту, следовательно, увеличивается доля материальных затрат (овеществленного труда). Это означает, что даже при значительном росте затрат энергоресурсов в себестоимости услуг транспортной организации может иметь место повышение энергоэффективности.

Так, по данным проведенного анализа индекс роста энергоэффективности предприятия в 2009 г. по сравнению с 2005 г. составил 1,046, а индекс роста удельного веса затрат энергоресурсов - 1,404.

Если транспортной организации удастся не увеличивать долю топливно-энергетических ресурсов в себестоимости услуг или их затраты на 1 руб. себестоимости, то это позволит резко повысить энергоэффективность производственно-сер-

висной деятельности. Таким образом, увеличению затрат топливно-энергетических ресурсов на 1 руб. себестоимости услуг за счет роста производительности труда работников предприятия должна противостоять их экономия, получаемая от проведения мероприятий энергоресурсосбережения. Эффективность подобных мероприятий тем выше, чем выше степень инновационности экономических, технологических и управленческих решений в энергетическом хозяйстве предприятий.

1. Трифилова А.А. Методологические основы интеграции стратегического и инновационного менеджмента // Менеджмент в России и за рубежом. 2004. □ 3.

2. Уточнение структуры жизненного цикла: таксономическое исследование конфигураций стадий роста в высокотехнологичных организациях / С.Х. Хэнкс [и др.] // Рос. журн. менеджмента. 2007. Т. 5. □ 3.

3. Чернова Д.В., Сосунова Л.А. Основные тенденции развития услуг в экономике России // Логистика, бизнес-статистика, сервис: проблемы научных исследований и подготовки специалистов: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 22-24 мая 2006 г. Самара, 2006.

Поступила в редакцию 02.06.2010 г.