

УДК 620.9

**Ключевые принципы энергетического менеджмента в энергосбережении****Киямов И.К.**

Доктор экономических наук, профессор,  
заведующий кафедрой промышленной теплоэнергетики  
Альметьевского государственного нефтяного института

**Алафузов И.Г.**

Кандидат экономических наук,  
заместитель главного редактора Журнала «ВЭПС» (Казань)

*В статье рассмотрены основные понятия энергетического менеджмента, применяемые на практике. Рассмотрены основные моменты практической реализации стандарта ISO 50001 в области организации энергетического менеджмента. Обусловлена роль энергетического менеджмента в энергетической политике действующего промышленного предприятия в условиях рынка.*

*Ключевые слова: энергетический менеджмент, энергосбережение, промышленное предприятие, топливно-энергетические ресурсы, энергоаудит.*

По данным Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2030 г., организационно-технический потенциал энергосбережения отечественной промышленности оценивается в 40 % общего объема энергопотребления [1]. Тем не менее, необходимо отметить, что достижение данного показателя на практике возможно только лишь при реализации существенного потенциала энергосбережения крупнейших потребителей энергии [2]. В современных российских условиях приходится констатировать факты недостаточной информированности потребителей, а также потенциальных инвесторов относительно конечной эффективности энергосбережения на практике [3].

Согласно последним данным Международной финансовой корпорации (IFC), современные руководители крупных промышленных предприятий недооценивают потенциал энергосбережения, отмечая, что его цифра может максимум 10 %. Тем не менее, практика реального сектора промышленности говорит об обратном и приводит совершенно иные цифры – в среднем от 20 до 35 % [4, с. 6]. Опыт зарубежных

промышленных компаний, своевременно внедривших основные инструменты энергосбережения, показывает, что в действительности снижение затрат на потребление топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) составляет не менее 30 %, а в некоторых случаях и все 40 % [4, с. 10]. Проведенный анализ показал, что в настоящее время потенциал энергосбережения РФ составляет порядка 408 млн. тонн условного топлива (т.у.т.). Процентное распределение по отраслям отечественной экономики от суммарного потенциала энергосбережения представлено на рисунке 1 [5, с. 11].

Показатель энергоемкости ВВП РФ за последние 7 лет снижался порядка 5 % в год, тем не менее, сегодня этот показатель все еще выше в 2,5 раза по отношению к среднемировому уровню, и в 3,5 раза выше, чем в развитых странах. Мы разделяем мнение экспертов, которые отмечают, что актуальность энергосбережения в будущем будет приобретать все более масштабный характер в связи с постоянным ростом потребления ТЭР (табл. 1) [5, с. 12].

В целом, проблема энергосбережения предусматривает переход к энергетически эффективным

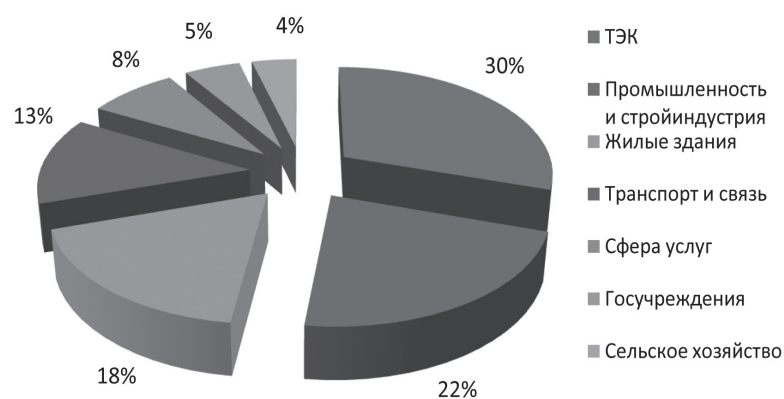


Рис. 1. Потенциал энергосбережения российской экономики по отраслям

Таблица 1

Фактические и прогнозные данные потребления ТЭР в РФ [5]

Показатели (года)	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Электроэнергия, млрд. кВт·ч	1073	841	864	995	1135	1315	1545
Электроёмкость ВВП, кВт·ч/долл.	1,08	1,37	1,39	1,25	1,06	0,94	0,86
Теплоэнергия централизованная, млн. Гкал	2076	1634	1468	1555	1640	1730	1820
Моторное топливо, млн. т.	114	68	66	72	77	87	98
Первичные энергоресурсы –							
всего, млн. т у.т.	1257	930	921	995	1050	1135	1240
Энергоёмкость ВВП, т.у.т/тыс. долл.	1,27	1,51	1,49	1,25	0,98	0,81	0,69

технологиям во всех отраслях реального сектора отечественной экономики. Основная задача энергосбережения – стимулировать процесс рационального использования энергии на всех этапах получения, преобразования и распределения энергии. К основным путям решения данной проблемы можно отнести [6, с. 13]:

- внедрение эффективных технологий производства, распределения и потребления энергии;
- максимальное стимулирование по использованию возобновляемых источников энергии;
- внедрение инновационного оборудования, обеспечивающего снижение удельного расхода топлива, тепловой и электрической энергии;
- технологическая модернизация основных производственных фондов;
- расширение процесса использования вторичных топливо-энергетических ресурсов (ТЭР) и т.д.

Тем не менее, сегодня уже ни для кого, не секрет, что энергосбережение – это не сугубо техническая проблема. Для ее решения необходима эффективная система управления получением и доставкой энергии конечным потребителям. Безусловно, это

– управленческая задача, которая результативно на практике решается благодаря такому эффективному инструменту энергосбережения как энергетический менеджмент [7].

Энергетический менеджмент включает в себя комплекс организационно-технических мероприятий, способствующих повышению эффективности использования ТЭР. Инструмент этот – достаточно новый, и, в целом, является грамотным, гибким, непрерывным, и главное, научно обоснованным многоуровневым управлением использования ТЭР на промышленном предприятии. К основной задаче энергетического менеджмента можно отнести комплексный анализ энергопотребления, включающий учет, контроль, анализ и минимизацию потребления ТЭР за счет проводимых мероприятий по энергосбережению.

На практике энергетический менеджмент рассматривается на макро- и микроуровне. Энергоменеджмент макроуровня отражает управление рациональным потреблением ТЭР от межгосударственного до отраслевого уровня. Энергоменеджмент микроуровня определяет управление на уровне организации или предприятия. Безусловно, каждому из уровней соответствуют свои конкретные цели:

1. Межгосударственный энергетический менеджмент обусловлен сохранением и рациональным использованием общих мировых ресурсов, нацелен на поиск инновационных источников энергии при условии сохранения окружающей среды.

2. Внутригосударственный энергетический менеджмент направлен на решение задач по энергетической безопасности и независимости страны, нацелен на переход к энергоэффективной экономике.

3. Муниципальный энергетический менеджмент решает задачу по минимизации потребления ТЭР при условии эффективного развития субъектов хозяйствования, а также комфортных условий жизни населения муниципалитета.

4. Отраслевой энергетический менеджмент рассматривает вопросы повышения производительности промышленных предприятий отрасли, при условии неизменного потребления ТЭР.

5. Энергетический менеджмент промышленного предприятия направлен на снижение удельных энергетических затрат в общей структуре издержек. Анализ показал, что доля затрат на энергетические ресурсы в структуре себестоимости конечного продукта для разных отраслей сегодня составляет от 7 % до 40 % [8].

В современной энергетике к функциям энергетического менеджмента относятся:

- взаимоотношения с компаниями-производителями электрической и тепловой энергии, а также с энергосбытовыми компаниями;
- анализ и контроль информации об энергопотреблении как в целом по предприятию, так и по отдельным его подразделениям;
- подготовка, реализация и контроль перспективных энергосберегающих проектов;
- тесное взаимодействие с менеджментом компании и основными сотрудниками по вопросам энергопотребления и энергосбережения. Широкий диапазон выполняемых функций обуславливает необходимость максимального приближения энергетического менеджмента к руководству компании и основным сотрудникам, ответственным за энергопотребление, а также организацию эффективного взаимодействия между ними. В противном же случае энергетический менеджмент будет малоэффективным, и, следовательно, не сможет обеспечить задачу снижения реального потребления ТЭР на предприятии.

Сегодня необходимо понимать, что энергетический менеджмент – не разовое мероприятие. На практике, это – тщательно выверенная и многолетняя деятельность, по разработке одних проектов по энергосбережению, исполнению других и развитию третьих. Более крупные проекты на практике разделяются на более мелкие и конкретные, что обуславливает необходимость согласования интересов собственного производства с возможностями партнеров, предлагающих реализацию тех или иных энергосберегающих мероприятий. Немаловажным остается вопрос взаимодействия с муниципальными и региональными органами власти, общественными организациями, ведомствами по энергетическому надзору. Необходимо своевременно отслеживать последние изменения в нормативно-правовых актах, требований стандартов, руководящих документов в сфере энергосбережения и эффективного энергопотребления. И наконец, реальный опыт внедрения энергетического менеджмента на промышленных предприятиях показывает, что необходимо постоянное изучение и внедрение как отечественного, так и зарубежного передового опыта в области проведения энергосберегающих мероприятий [9]. Относительно зарубежного опыта в области организации энергосбережения необходимо отметить, что в США и Южной Корее, а также в ряде европейских стран уже успешно реализуются национальные стандарты, являющиеся одним из эффективных и действенных инструментов повышения энергоэффективности промышленных компаний и организаций [10]. Международная организация по стандартизации за последние семь лет объединила более 160 стран-участников, результатом чего стало создание технического комитета *Energy Management ISO/TC 242*,

имеющего уникальный статус *Project Committee* [10]. Итогом работы экспертной группы данного комитета стал рабочий проект стандарта в области энергетического менеджмента – Международный стандарт ISO 50001, окончательная версия которого была принята в июле 2011 г. (МС ISO 50001:2011). Данный стандарт является проекцией национальных стандартов ряда таких стран как США, Южная Корея, Китай, а также объединенной Европы, в котором отражены основные методы и инструменты энергетического менеджмента, доказавшие эффективность применения в области энергосбережения на практике.

Сегодня МС ISO 50001:2011 это – фундамент для построения действенной системы энергоменеджмента на промышленных предприятиях

Данный стандарт обусловлен моделью менеджмента, построенной в соответствии с методологией Дэминга-Шухарта, известной как «Планируй – Делай – Проверь – Улучшай», а также опирается на такие стандарты как ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001. Универсальный характер ISO 50001 позволяет на практике совмещать вышеперечисленные системы менеджмента, интегрируя их друг с другом. Внедрение системы энергетического менеджмента – это один из ключевых инструментов энергосбережения. Основные этапы практического внедрения энергоменеджмента достаточно широко освещены в литературе, тем не менее, по нашему мнению, наиболее четко и логично они представлены в работе В.В. Шлычкова и Р.А. Тимофеева [11] (рис. 2).

С сожалением, приходится констатировать, что в России сегодня к фундаментальным проблемам внедрения систем энергетического менеджмента относятся недостаточное понимание руководством компаний актуальности и важности разработки энергетической политики, границ ответственности в области ее реализации, а также расплывчатость документационного обеспечения в управлении [12]. Все это приводит к низкой эффективности организации систем энергоменеджмента, а также к несовершенству практических подходов к энергетическому планированию, отсутствию достоверной информации об уровне потребления ТЭР. Нечеткое закрепление зон ответственности за уровень энергоэффективности в каждом подразделении предприятия призвано решить только оперативные, и отчасти, и стратегические задачи энергосбережения. Только письменная фиксация всех обязанностей и полномочий специалистов в области энергетики позволит включить их в систему мониторинга результативности энергетической политики и определить действенные методы мотивации [13, с. 23]. Таким образом, сегодня руководству необходимо направить все усилия на постоянную поддержку системы энергетического менеджмента, совершенствовать ее эффективность за счет: создания, внедрения и поддержания энергетической политики; назначения представителя от руководства



**Рис. 2. Алгоритм практического внедрения энергетического менеджмента на промышленном предприятии**

и утверждения рабочей группы по системе энергетического менеджмента; обеспечение всеми ресурсами, необходимыми для создания, внедрения, поддержания и совершенствования системы энергетического менеджмента; постановки и выполнения целей и задач по повышению энергетического эффективности; проведения анализа системы энергетического менеджмента с учетом долгосрочного планирования в области энергосбережения.

Практическое внедрение энергетического менеджмента на производстве может принести комплекс преимуществ как организационно-репутационного, так и финансового характера. Как показывает практика, первые компании, применившие стандарт ISO 50001 достигли колоссальных успехов в энергосбережении [14]. К примеру, китайская компания *Delta Electronics* в первые пять месяцев внедрения энергетического менеджмента сократила потребление электрической энергии более чем на 10 млн. киловатт-час по сравнению с аналогичным периодом, что в денежном эквиваленте составило более 1 млн. долларов. Расчеты индийской компании *Dahanu Power Station* показали, что инвестиционные затраты по внедрению системы энергетического менеджмента на практике принесут пятикратный эффект по сравнению с первоначальными вложенными средствами. Тайваньская компания *AU Optronics*, благодаря внедрению энергетического менеджмента, достигла экономии на предприятии около 55 млн. киловатт-час электричества, при этом сократила эмиссию CO<sub>2</sub> на 35000 тонн. Кстати, по экспертным данным [15, с. 53], потенциал снижения выбросов CO<sub>2</sub> в РФ посредством снижения энергоемкости составляет порядка 793 млн. тонн в год. Снижение на практике выбросов CO<sub>2</sub> будет способствовать замедлению темпов изменения климата, а также может принести России выгоду от продажи квот на выбросы углерода. При цене 9 евро за тонну CO<sub>2</sub> эквивалента российский технический потен-

циал энергосбережения составит порядка 6,5 млрд. евро, которые могли бы быть получены ежегодно от продажи квот [15, с. 56.].

Что же касается отечественного опыта, то за последние 5 лет на основе требований МС ISO 50001 в таких отечественных компаниях как ОАО «Волжский трубный завод», ОАО «Таганрогский металлургический завод», ОАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ», ОАО «ФСК ЕЭС»,

ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС», ОАО РЖД и ряде других были успешно внедрены основные принципы энергетического менеджмента. Опыт практической реализации организационных, технических, и технологических мероприятий по энергосбережению на этих предприятиях подтверждает уменьшение на 15-30 % энергоемкости производства на единицу выпускаемой продукции (работ, услуг), а также снижение от 20 до 40 % расходов за потребляемые энергоресурсы [16].

Таким образом, в заключение, можно выделить ряд рекомендаций, способствующих совершенствованию системы энергетического менеджмента на промышленном предприятии:

Во-первых, решение вопроса по формированию энергетической политики промышленного предприятия обусловлено соблюдением баланса между технократическим, системным и инновационным подходами к внедрению энергетического менеджмента. Нахождение баланса осуществляется на основе анализа финансового положения предприятия, приоритета в отдельных направлениях инвестирования в основной и человеческий капитал. Основной целью энергетической политики здесь должен стать вопрос достижения заданного уровня энергоэффективности компании.

Во-вторых, эффективность внедрения энергетического менеджмента на предприятии в целом зависит от качества работы энергетических менеджеров, ключевым фактором успеха которых является комплексное понимание технологических и организационно-экономических особенностей энергосбережения, которое напрямую связано с междисциплинарным инженерно-экономическим образованием. Их задача – создать эффективные команды для проведения организационных изменений на всех уровнях на основе внедрения и реализации энергетической политики.

Ну и наконец, работа с персоналом является сегодня одним из наиболее приоритетных источников формирования потенциала энергосбережения на предприятии. Она обеспечивает выдвижение инициатив энергосбережения на всех уровнях и обеспечивает высокую лояльность персонала существующей энергетической политики. Обучение главным методам энергоэффективной работы в ходе повседневной трудовой деятельности и доведение до персонала генеральной позиции руководства по энергосбережению являются одним из эффективных способов управления энергетическим менеджментом на стратегическом уровне.

#### *Литература:*

1. Распоряжение Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р об утверждении Энергетической стратегии России на период до 2030 года. – URL: <http://minenergo.gov.ru/activity/energostategy/index.php>
2. Тимофеев Р.А., Шлычков В.В. Оптимизация потребления топливно-энергетических ресурсов как фактор повышения уровня экономической надежности предприятия. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2010. – 135 с.
3. Киямов И.К. Особенности формирования инновационного потенциала в современном экономическом пространстве России // *European Social Science Journal*. – 2012. – № 5 (21). – С. 359-361.
4. Яворский М.И. Энергосбережение на промышленных предприятиях: учеб. пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2000. – 134 с.
5. Ушаков В.Я., Харлов Н.Н., Чубик П.С. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического ун-та, 2015. – 283 с.
6. Тимофеев Р.А. Оценка экономической надежности предприятия на основе рационального управления топливно-энергетическими ресурсами: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Нижний Новгород, 2005. – 28 с.
7. Хасанова Г.А., Шлычков В.В. Менеджмент: учеб. пособие. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т. – 144 с.
8. Дзюба А. Как снизить затраты на энергопотребление для промышленной компании. – URL: <http://www.e-xecutive.ru/management/practices/1984335-kak-snizit-zatraty-na-energopotreblenie-dlya-promyshlennoi-kompanii>
9. Shlychkov V., Nestulaeva D. Economic science and evolution of economic agents' expectations formation process // *Asian Social Science*. 2015. – Т. 11. – № 19. – С. 82-89.
10. Хохлаев С.А. Стандарты в области энергоменеджмента. – URL: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/527>
11. Шлычков В.В., Тимофеев Р.А. Актуальные вопросы подготовки специалистов в области энергетического менеджмента // *Энергетика Татарстана*. – 2012. – № 2. – С. 75.
12. Хасанова А.Ш., Хадиуллина Г.Н., Галиакберова Л.Р. Внешние эффекты и методы их интернализации в современной российской экономике // *Научные исследования и разработки. Экономика*. – 2013. – Т. 1. – № 4 (4). – С. 41-48.
13. Кокшаров В.А. Управление энергопотреблением региона: теория и методология. Энергетическая политика промышленности региона. – LAP (Lambert Academic Publishing), 2012. – 400 с.
14. Практические вопросы реализации государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. – URL: <http://spb.energoberezhnie-dpo.ru/.../6e434fcd-e907-4d04-8263-656e67d95>.
15. Организационно-правовые и методологические аспекты деятельности по проведению энергетических обследований: учеб.-метод. пособие / А.Е. Ерастов [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 286 с.
16. Энергоменеджмент (энергетический менеджмент). – URL: [http://www.finexcons.ru/services/energy\\_efficiency\\_and\\_conservation/general\\_information/](http://www.finexcons.ru/services/energy_efficiency_and_conservation/general_information/)

## **Key Principles of Energy Management in Energy Conservation**

*I.K. Kiyamov*

*The Almet'yevsk State Oil Institute*

*I.G. Alafuzov*

*«VEPS» magazine (Kazan)*

*The paper dwells upon main practical notions of energy management. The authors analyze the implementation of ISO 50001 in the sphere of energy management and outline the role of energy management in energy policy of industrial enterprise in market conditions.*

*Key words: energy management, energy conservation, industrial enterprise, fuel and energy resources, energy audit.*