

УДК 620.9: 303.732

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Елтышев Д.К., Хорошев Н.И.

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, e-mail: eltyshhev@msa.pstu.ru, horoshev@msa.pstu.ru

В статье исследованы особенности системного управления процессами энергосбережения и повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях. Формализованы этапы стратегии управления энергоэффективностью и разработана функциональная модель их взаимодействия в рамках долгосрочной энергетической политики предприятия. Реализация этапов базируется на оценке энергетического состояния предприятия, его систем и подсистем, а также на многофакторном целевом планировании и выполнении комплекса организационно-технических энергосберегающих мероприятий. На основе базовых принципов энергетического менеджмента и классического цикла Деминга – Шухарта построена концептуальная модель управления процессами энергосбережения и повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях, ориентированная на реализацию ключевых принципов: планирование, действие, проверка (контроль), корректировка (принятие решений).

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, стратегия, мониторинг, целевые показатели

STRATEGY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY PROCESSES MANAGEMENT

Eltyshev D.K., Khoroshev N.I.

Perm National Research Polytechnic University, Perm,
e-mail: eltyshhev@msa.pstu.ru, horoshev@msa.pstu.ru

In the article the features of industrial enterprises energy saving and energy efficiency processes system management are explored. A stages of energy efficiency management strategy are formalized and a functional model of the stages interaction in the enterprise long-term energy policy is developed. The stages implementation is based on an evaluation of the energy state of the company, its systems and subsystems, as well as multifactorial target planning and execution of complex organizational and technical energy saving measures. A conceptual model for managing energy saving and energy efficiency processes in industry is built. The model is based on the basic principles of energy management and the classical Deming cycle and focused on the implementation of the key principles of planning, action, check (control), correction (decision-making).

Keywords: energy saving, energy efficiency, strategy, monitoring, target indicators

Среди актуальных проблем, стоящих перед современными предприятиями различных отраслей промышленности России, можно выделить высокую энергоемкость производственных процессов и нерациональность использования энергоресурсов [2–4]. Основными причинами низкой эффективности энергетической инфраструктуры промышленных предприятий являются [2, 4, 7]: значительный физический и моральный износ основных средств и, как следствие, высокая аварийность оборудования; низкий уровень мониторинга, контроля и регулирования потребления энергоресурсов; повышенные потери в производственных процессах и высокий расход первичных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР); нехватка квалифицированных специалистов в сфере энергетического менеджмента; низкий уровень мотивации персонала к энергосбережению и др. В сложившихся условиях ключевым фактором повышения энергоэффективности произ-

водства является разработка и комплексная реализация организационных, технологических, технико-экономических и иных механизмов рационального использования ТЭР в рамках единой стратегии, направленной на достижение ключевых энергоцелей предприятия.

Постановка цели и задач

Для обеспечения системности, согласованности и контроля мероприятий, реализуемых в рамках энергополитики предприятия, механизмы управления процессами энергосбережения и повышения энергоэффективности (ЭПЭ) должны быть четко формализованы и учитывать множество факторов. Однако невзирая на накопленный опыт (как российский, так и зарубежный) внедрения энергосберегающих проектов и развитую нормативно-правовую базу [2, 3, 7, 8, 10] управление процессами ЭПЭ промышленных предприятий, как правило, носит ситуационный (локальный) характер.

Поэтому необходима разработка унифицированной стратегии, учитывающей условия и особенности функционирования систем энергообеспечения предприятий и позволяющей решать ключевые задачи ЭПЭ в долгосрочной перспективе.

Этапы стратегии управления ЭПЭ и схема их реализации

Стратегия представляет собой основу для эффективного управления процессами ЭПЭ в рамках проведения долгосрочной энергетической, экономической и инновационной политики предприятия [3, 4, 8]. Поэтому она должна предусматривать комплексный подход к решению управленческих задач и четкую формализацию каждого его этапа.

Информационной основой реализации такого подхода являются результаты энергетического аудита, позволяющие дать общую оценку энергетического состояния объекта (предприятия), его систем и подсистем, оценить потенциал энергосбережения и определить «узкие места». По результатам анализа уровня энергопотребления объекта определяются актуальные направления реализации стратегии управления процессами ЭПЭ. В соответствии с выбранными приоритетными направлениями, увязанными единой целью – повышение эффективности при генерации, передаче, распределении и потреблении энергоресурсов на предприятии (рис. 1) – формируются частные задачи управления.

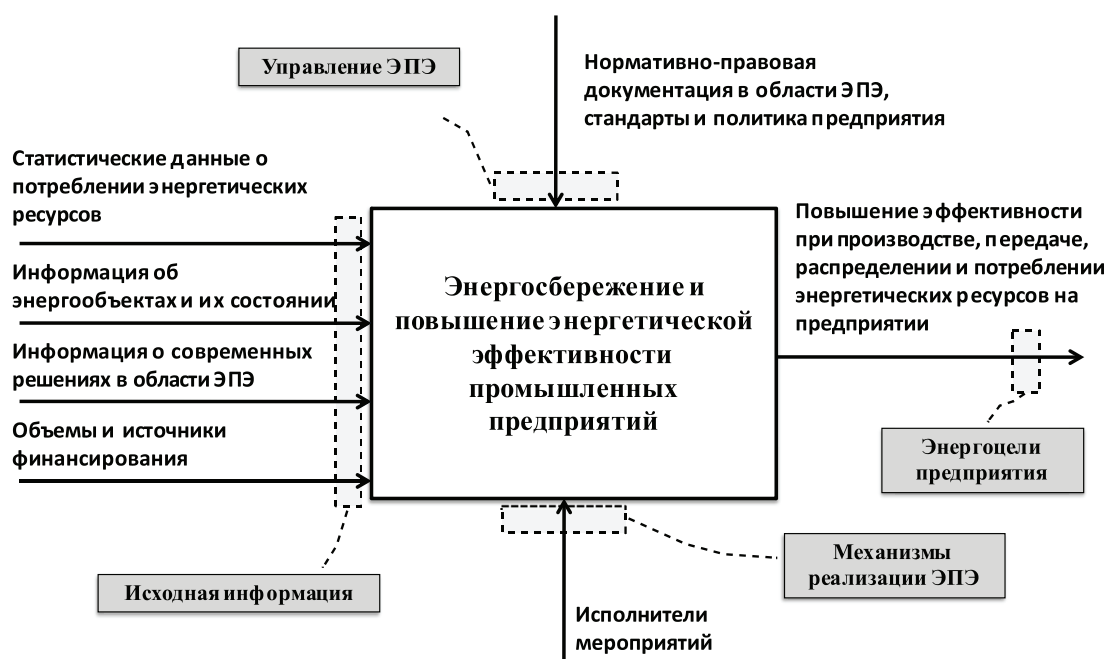


Рис. 1. Контекстная диаграмма управления процессами ЭПЭ промышленных предприятий

Формализуем основные этапы стратегии управления процессами ЭПЭ на промышленном предприятии (рис. 2).

1. Формирование комплекса целевых показателей (блок № 1), рассчитываемых на основе индикаторов (параметров энергетического состояния) [3, 9, 10]. Целевые показатели (ЦП) необходимы для планирования и оценки эффективности процессов ЭПЭ предприятия и его структурных элементов (систем энергообеспечения, подразделений, зданий и т.д.). Поэтому они отражают плановый и фактический уровни реализации стратегических задач и подлежат ежегодной коррекции с учетом ряда факторов: фактического отклонения показателей от заданных

значений за отчетный период; оценки фактической эффективности мероприятий в области энергосбережения; изменения уровня технического и технологического развития; оценки экономической ситуации и др. [3].

2. Планирование и выполнение точечных и комплексных мероприятий в области ЭПЭ (рис. 2, блоки № 2 и 3). Механизм реализации мероприятий должен иметь четкий взаимосвязанный алгоритм действий с ясным прогнозируемым результатом, соответствовать федеральным, региональным и отраслевым нормативно-правовым документам, коррелировать с ранее принятыми на предприятии целевыми программами и решениями. Для каждого мероприятия

должны быть определены исполнители, объемы и источники финансирования (а также схемы привлечения денежных средств).

С учетом устанавливаемых стратегией временных ограничений формируется план-график реализации мероприятий.

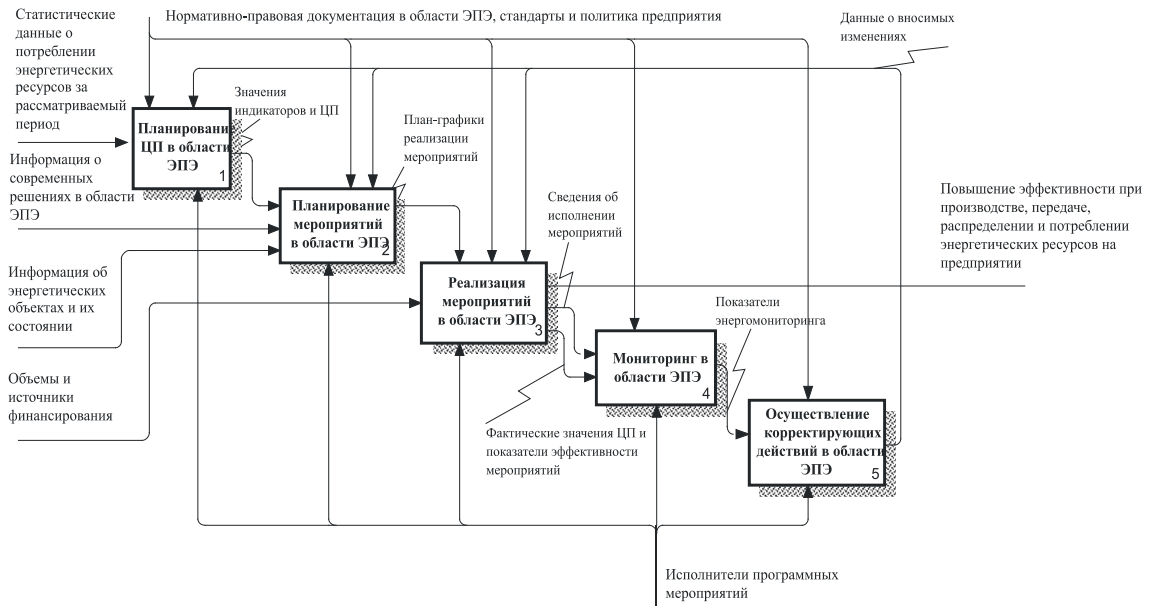


Рис. 2. Схема взаимосвязи этапов стратегии управления процессами ЭПЭ предприятия

3. Контроль процессов ЭПЭ. Стратегия предполагает необходимость внедрения на предприятии эффективной системы мониторинга, анализа и принятия решений (блоки № 4, 5), обеспечивающей распределение зон ответственности за исполнение мероприятий, а также адаптивное управление процессами ЭПЭ с учетом возможных рисков и других факторов организационного, технического, социального и экономического характера [9].

сти за исполнение мероприятий, а также адаптивное управление процессами ЭПЭ с учетом возможных рисков и других факторов организационного, технического, социального и экономического характера [9].



Рис. 3. Концептуальная модель управления процессами ЭПЭ на промышленных предприятиях на основе PDCA-подхода

В соответствии с рис. 2 и принципами реализации концепции энергетического менеджмента [10] модель управления процессами ЭПЭ промышленного предприятия может быть построена на основе классического цикла Деминга – Шухарта (рис. 3).

Заключение

В заключении отметим основные особенности предложенной стратегии управления процессами ЭПЭ промышленных предприятий:

- 1) системность и четкий алгоритм действий;
- 2) контроль (мониторинг) и оценка эффективности мероприятий;
- 3) адаптивность к изменениям внутри организации и во внешней среде («дорожная карта») [3];
- 4) согласованность с ранее принятыми целевыми программами и решениями;
- 5) соответствие основным положениям нормативно-правовых документов, а также энергетической политике предприятия.

Данные особенности могут быть использованы при системном решении задач автоматизации [9], интеграции, прогнозирования [5] и оптимизации [1, 6] процессов ЭПЭ промышленных предприятий на базе отечественных и международных стандартов [8, 10].

Список литературы

1. Бочкарев С.В., Елтышев Д.К. Методика принятия оптимальных решений при ремонте высоковольтного электрооборудования // Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – № 6. – С. 142–146.
2. Данилов Н.И. Основы энергосбережения: учеб. – 2-е изд., доп. и перераб. / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под общ. ред. Н.И. Данилова. – Екатеринбург: Издательский дом «Автограф», 2010. – 528 с.
3. Елтышев Д.К., Хорошев Н.И. Системный подход к формированию и реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5–4. – С. 697–701.
4. Кычкин А.В., Мусихина К.Г., Разепина М.Г. Исследование эффективности создания и внедрения системы энергоменеджмента на промышленном предприятии // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2014. – № 1 (9). – С. 66–79.
5. Некоторые аспекты технологии эксплуатации электротехнических объектов на основе методов краткосрочного прогнозирования технического состояния / В.П. Казанцев, А.Б. Петроченков, А.В. Ромодин, Н.И. Хорошев // Электротехника. – 2011. – № 11. – С. 28–34.
6. Петроченков А.Б., Ромодин А.В. Разработка подходов к построению комплекса «Энергооптимизатор» // Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. – 2013. – № 4. – С. 20–25.

7. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов / под общей редакцией О.Л. Данилова, П.А. Костюченко. – М.: Изд-во ЗАО «Технопромстрой», 2006. – 668 с.

8. Франк Т., Кычкин А.В., Мусихина К.Г. Государственное управление проектами в области энергосбережения как база для эффективного внедрения лучших практик // Менеджмент в России и за рубежом. – 2014. – № 3. – С. 98–104.

9. Хорошев Н.И., Елтышев Д.К., Кычкин А.В. Комплексная оценка эффективности технического обеспечения энергомониторинга // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5–4. – С. 716–720.

10. ISO 50001:2011. Energy management systems – Requirements with guidance for use: approved on 2011-01-12, 31 pp.

References

1. Bochkarev S.V., Eltyshov D.K. *Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ja – Scientific and technical gazette of the Volga region*, 2012, no. 6, pp. 142–146.
2. Danilov N.I., Shhelokov Ja.M. *Osnovy jenergosberezhenija [Basics of energy saving]: ucheb. 2-e izd., dop. i pererab.: pod obshh. red. N.I. Danilova. Yekaterinburg, Publishing House «Autograph», 2010, 528 p.*
3. Eltyshov D.K., Khoroshev N.I. *Fundamentalnie issledovaniâ – Fundamental research*, 2014, no. 5 (v. 4), pp. 697–701.
4. Kychkin A.V., Musihina K.G., Razepina M.G. *Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta. Jeletrotehnika, informacionnye tehnologii, sistemy upravlenija – PNRPU Bulletin. Electrotechnics, Informational Technologies, Control Systems*, 2014, no. 1 (9), pp. 66–79.
5. Kazancev V.P., Petrochenkov A.B., Romodin A.V., Khoroshev N.I. *Jeletrotehnika – Electrical engineering*, 2011, no. 11, pp. 28–34.
6. Petrochenkov A.B., Romodin A.V. *Jeletro. Jeletrotehnika, jeletrojenergetika, jeletrotehnicheskaja promyshlennost' – Electro. Electrical engineering, power engineering, electrical engineering industry*, 2013, no. 4, pp. 20–25.
7. Danilov O.L., Kostjuchenko P.A. *Prakticheskoe posobie po vyboru i razrabotke jenergosberegajushih projektov [A practical tool for selection and development of energysaving projects]*. Moscow: Publ. CJSC «Tehnopromstroj», 2006, 668 p.
8. Frank T., Kychkin A.V., Musihina K.G. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom – Management in Russia and Abroad*, 2014, no. 3, pp. 98–104.
9. Horoshev N.I., Eltyshov D.K., Kychkin A.V. *Fundamental'nye issledovaniâ – Fundamental research*, 2014, no. 5–4, pp. 716–720.
10. ISO 50001:2011. Energy management systems – Requirements with guidance for use: approved on 2011-01-12, 31 pp.

Рецензенты:

Бочкарев С.В., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Микропроцессорные средства автоматизации», ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь;

Кавалеров Б.В., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Электротехника и электромеханика», ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 06.11.2014.