

© **Нестеренко М. А., 2015**

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

В статье рассматривается актуальность применения системы энергоменеджмента (СЭНМ) на базе стандарта ISO 50001[1] применительно к промышленным предприятиям, а также пример практического внедрения СЭНМ на ОАО «Ангарская нефтехимическая компания».

*Ключевые слова:* стандарт ISO 50001, система энергоменеджмента, топливно-энергетические ресурсы, энергоэффективность, операционная эффективность, системный подход, цикл Деминга, программа энергосбережения.

**П**отребление энергоресурсов в структуре себестоимости и операционной деятельности промышленного предприятия является одной из основных статей затрат наряду с затратами на сырье и реагенты, основные фонды и персонал. Энергоэффективность промышленных предприятий — одно из приоритетных направлений в развитии экономики РФ, так как способствует снижению энергетической нагрузки, расточительного и неэффективного потребления энергоресурсов предприятиями, уменьшению нагрузки на окружающую среду в виде образований отходов, сбросов, выбросов и, следовательно, повышению конкурентоспособности отечественной промышленности.

В настоящее время в Российской Федерации принимается ряд документов, показывающих, что государство заинтересовано в системном подходе к энергоэффективности и планомерном ее повышении:

1. Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» предусматривает снижение к 2020 году энергоемкости ВВП Российской Федерации не менее чем на 40 % по сравнению с 2007 годом. Целью является обеспечение рационального и экологически ответственного использования энергии и энергетических ресурсов.

2. Федеральный закон № 261–ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 г. регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Целью Федерального закона является создание

правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

3. Концепция государственной политики в области обеспечения промышленной безопасности до 2020 года — совершенствование технологий и повышение квалификации персонала, оптимизация управления на соответствующих объектах.

4. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года предусматривает стимулирование и поддержку стратегических инициатив хозяйствующих субъектов в инвестиционной, инновационной и энергосберегающей сфере.

5. ГОСТ Р ИСО 50001–2012 «Системы энергетического менеджмента. Руководство к применению от 1.12.2012 г. основано на международном стандарте ISO 50001 и ориентировано на системном подходе к повышению энергетической эффективности.

По данным бенчмаркинг-исследований американской консалтинговой фирмы Solomon Associates, Inc. (SA) «Конкурентный анализ функционирования и контроль затрат», анализирующей более 350 химико-технологических предприятий по всему миру по индексу энергоемкости (ЕП<sup>®</sup>) [1] предприятия Российской Федерации находятся в числе отстающих от лучших мировых производителей, что говорит о высоком уровне энергетических затрат и наличии большого потенциала их снижения. А это напрямую сказывается на себестоимости и конкурентоспособности отечественных предприятий.

В свете вышеизложенного на текущий момент существуют объективные предпосылки для активного использования всемирно признанного инструмента повышения эффективности энергоменеджмента на

основе международного стандарта ISO 50001.

Почему ISO? Ключевым и бесспорным преимуществом стандартов ISO является их системность и оборачиваемость.

Системность заключается в интеграции во все ключевые бизнес-процессы, прямо или косвенно связанные с энергоресурсами, это технологические процессы, персонал, организационные процедуры, текущая деятельность, закупки услуг, оборудования и материалов, инжиниринг, проектирование, инновационная деятельность.

Оборачиваемость или непрерывность выражена в формате цикла непрерывного улучшения Plan–Do–Check–Act или цикла Демминга [2], предоставляющий простейший способ постоянного совершенствования.

Системный подход, основанный на требованиях ISO 50001[3]:

1. Нацелен на рассмотрение и учёт всех аспектов, влияющих на энергоэффективность, а также на постоянное улучшение;

2. Проверяемый (аудируемый) процесс энергосбережения, как со стороны внутренних, так и внешних аудиторов;

3. Сертифицируемый процесс — соответствие стандарту может быть продемонстрировано по всему миру;

4. Непрерывный (непрерывающийся во времени) и планируемый процесс энергосбережения, имеющий определённые точки отсчёта (базовые линии) и ясную перспективу в виде документированных энергоцелей;

5. Подход, основанный на наилучшей мировой практике самых успешных американских, европейских и азиатских компаний.

Энергоменеджмент — это отход от традиционного представления, что это лишь техническая проблема, которая требует исключительно технического решения. Энергетическая эффективность в современной промышленности достигается большей частью не за счет внедрения новых энергосберегающих технологий, а за счет изменений в методах и способах управления операционной эффективностью [4].

**Теоретическая подготовка.** На основе ключевых требований стандарта ISO 50001 разработана и представлена на рис. 1 концептуальная модель сети процессов системы энергетического менеджмента (СЭнМ).

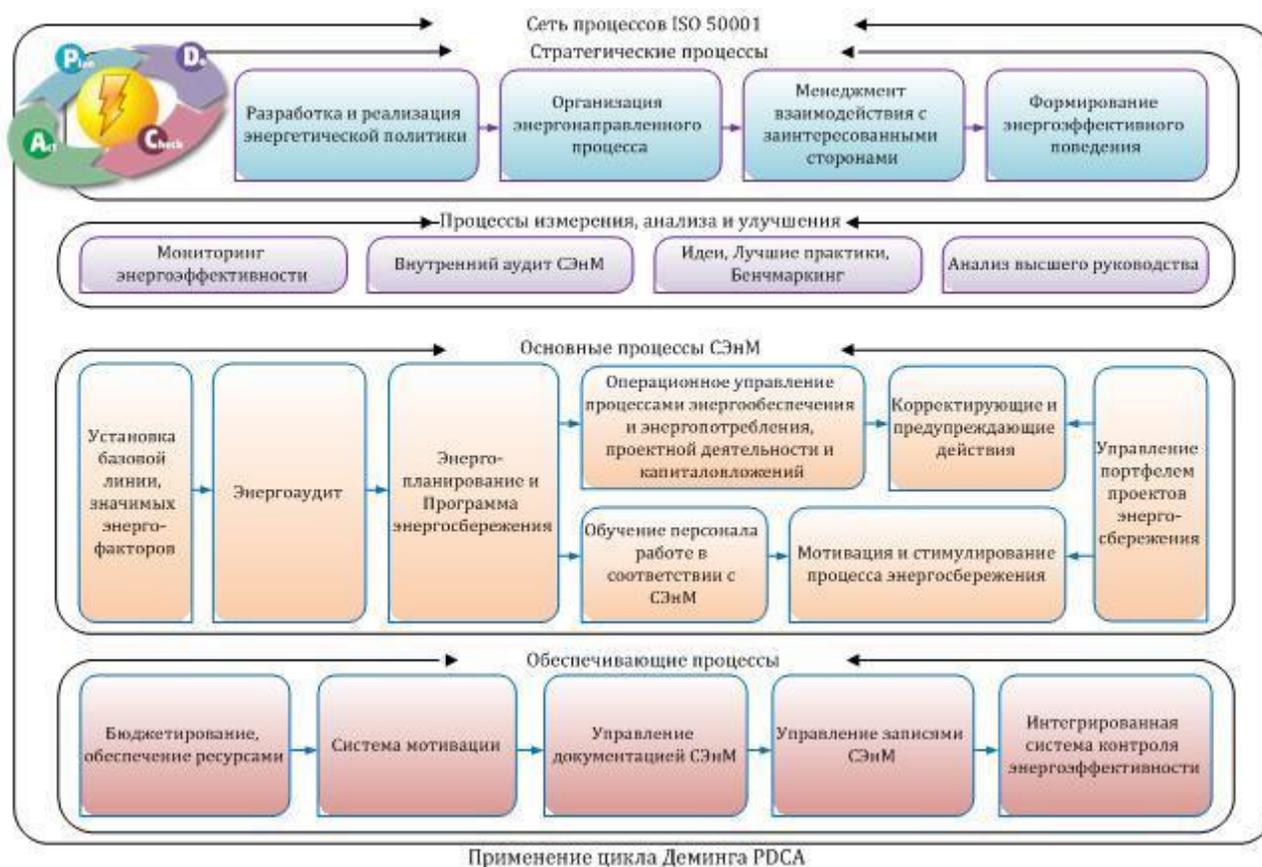


Рис. 1. Сеть процессов по ISO 50001

Построение модели является ключевой структурой, дающей возможность при небольшой адаптации внедрить системы энергоменеджмента на любом промышленном предприятии, организации, потребляющей энергоресурсы. Модель СЭнМ определяет все процессы, обеспечивающие реализацию требова-

ний ISO 50001 в области энергоэффективности и энергосбережения.

Исходя из структуры, можно отметить распределение ключевых процессов энергоменеджмента на группы процессов в соответствии со своей спецификой: Стратегические процессы, Основные процессы,

процессы анализа и улучшения и обеспечивающие процессы.

К стратегическим отнесены процессы, являющиеся базовыми направлениями в реализации долгосрочного энергоменеджмента в компании. К основным процессам отнесены процедуры, основанные на принципе действия, то есть все, что связано с конкретным результатом и строится в соответствии с целями SMART. К процессам измерения, анализа и улучшения относятся процедуры, корректирующие и видоизменяющие основные процессы в соответствии со стратегическими целями и задачами. Обеспечивающие процессы создают инфраструктуру и документационное обеспечение всех процессов энергоменеджмента.

Почему стандарт применим в любой области использования энергии?

В отличие от множества стандартов, ISO 50001 не устанавливает жестких требований к уровню энергоэффективности, принимаемых методах и мероприятиях, степени снижения потребления энергии, структуре планирования, приоритетности тех или иных энергоресурсов. Он предлагает предприятию самому определиться с возможностями, структурой, объемом обеспечения ресурсами, границами проекта. Стандарт устанавливает только общее направление, предлагает некоторые общие требования к структуре и документационному обеспечению и показывает ключевые процессы организации наиболее эффективного энергоменеджмента. Отсутствие жестких требований, по мнению автора, в основном, связано с предположением «Заставить экономить невозможно», но можно создать все условия для добровольной деятельности в области энергоэффективности.

**Практическая реализация.** На текущий момент в ОАО «АНХК» планируется сертификация на требования стандарта ISO 50001, в связи с этим в компании ведутся работы по подготовке к внедрению и сертификационному аудиту на соответствие требованиям стандарта ISO 50001.

ОАО «Ангарская нефтехимическая компания» (дата создания: сентябрь 1945 г.), крупная организация общей численностью 6600 человек, с 2007 г. входит в состав НК «Роснефть», является крупнейшим предприятием Иркутской области по переработке нефти, выпуску нефтепродуктов и нефтехимии и играет важную роль в нефтепродуктообеспечении Сибири и Дальнего Востока. По объему и глубине переработки нефти — «АНХК» входит в первую десятку среди 28 предприятий отрасли и занимает первое место среди предприятий нефтеперерабатывающего блока НК «Роснефть».

На рис. 2 показана модель СЭнМ с практической точки зрения. При анализе данной модели и в процессе практического внедрения выявлен ряд моментов, требующих пристального внимания.

Как видно из модели, представленной в формате цикла Демминга PDCA, отдельными процедурами выделены, по мнению автора, два самых значимых: руководитель и команда проекта, формирование энергоэффективного поведения.

Их важность и значимость определяется наличием, в качестве основного, человеческого фактора и связано с тем, что данные процедуры практически не поддаются количественному и качественному измерению, а, следовательно, их сложно контролировать.

Сложность исходит из предпосылки «Нельзя заставить людей экономить».

На текущий момент в ОАО «АНХК» выполнен ряд задач по внедрению системного подхода в области повышения энергоэффективности:

1. Создан отдел повышения операционной эффективности, в задачи которого входит изыскание резервов, «узких мест» в операционной деятельности по повышению энергоэффективности, подготовки рекомендаций и мероприятий по их исключению, созданы сетевые экспертно-аналитические группы по направлениям технологических процессов: первичная переработка нефти, каталитический крекинг, риформинг, гидроочистка, смешение, качества, энергетика, производство масел и др.

2. Утверждена Дорожная карта по внедрению Системы энергетического менеджмента с ежегодной актуализацией.

3. Подготовлены и введены в действие основополагающие нормативные документы: Политика в области повышения энергоэффективности и энергосбережения; Положение о комиссии по энергоэффективности, Положение о порядке проведения внутренних аудитов энергоэффективности, методические указания по планированию и оценке фактического энергосберегающего эффекта, методические указания по визуализации топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

4. Для понимания уровня и резерва в энергопотреблении реализовано и находится на стадии опытного пробегла программная визуализация ТЭР по каждой технологической установке.

5. Подготовлена программа энергосбережения на 2015–2019 гг., в состав которой 26 мероприятий с планируемой экономией энергетических ресурсов более 1,6 млрд руб. в денежном выражении и средним сроком окупаемости порядка 5,5 лет. В соответствии с утвержденной методологией формирования Программы энергосбережения предусмотрена ее ежегодная актуализация с включением дополнительных экономически обоснованных мероприятий по результатам аудитов.

Основные мероприятия программы энергосбережения:

- затратные: замена изоляции паропроводов (4,4 тыс. Гкал / год), установка и реконструкция котлов-утилизаторов дымовых газов (336 тыс. Гкал / год), оснащение системами отвода парового конденсата (15 тыс. Гкал / год), установка паровой турбины с противодавлением (33 млн кВтч / год), замена паровых насосов на электрические (7 тыс. Гкал / год);

- беззатратные: КПЭ операторов (0,5 % ТЭР / год), поддержание параметров работы печей в соответствии с режимными картами (1000 т топлива / год).



Рис. 2. Адаптированная модель СЭМ в условиях практической реализации

6. Установлены требования к мероприятиям — стоимость не более 300 млн руб., срок окупаемости не более 10 лет. В свете данных требований получены следующие показатели экономической эффективности от запланированных мероприятий:

- чистая приведенная стоимость — 329 217 тыс. руб.;

- индекс прибыльности — 1,566;
- внутренняя норма доходности — 40 %;
- срок окупаемости — 5,648 лет.

График NPV представлен на рисунке 3.

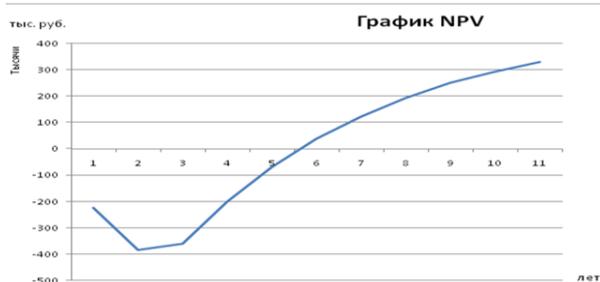


Рис. 3. График NPV

7. Запланированы мероприятия по определению резервов в теплообменном оборудовании — ПИНЧ-анализ [5], обследования специализированными организациями;

8. Подготовлены и реализуются дополнительные программы по типу энергопотребляющего оборудования: программа повышения эффективности печей, программа повышения эффективности теплообменного оборудования, программа оснащения динамического оборудования частотными преобразователями.

9. Для технологического персонала подготовлены вопросы по энергоэффективности отдельного технологического оборудования, включены в экзаменационные билеты для ежегодной сдачи экзаменов на рабочее место и т. д.

**Выводы и проблемные вопросы по практической деятельности:**

- Энергоменеджмент на основе стандарта ISO 50001 — это системный подход, основанный в первую очередь на изменении организационных и операционных процедурах, прямо или косвенно связанных с потреблением энергоресурсов и показывающий, что энергетическая эффективность по большей части зависит от методов и способов управления, мотивации и политики руководства предприятия.

- Применение предлагаемой последовательности действительно позволяет добиться высокой энергоэффективности только в случае наполнения каждого пункта реальным качественным содержанием, что стандартом ISO 50001 оставляется на усмотрение предприятия.

- Основной и самый сложный элемент стандарта, это человеческий фактор, которому для максимизации энергоэффективности и формирования энергоэффективного поведения необходимо уделять повышенное внимание путем совершенствования процессов обучения, пропаганды, взаимодействия и мотивации.

- Энергоменеджмент должен последовательно и поступательно вписываться в общую концепцию управления, учитывая имеющийся опыт, интегрироваться и становиться одной из подсистем, распространяясь на все уровни иерархии системы менеджмента предприятия.

- Принятие решений по повышению энергоэффективности существующих технологических процессов, установок обязательно должно выполняться только в свете отсутствия угрозы снижения надежности, уровня охраны труда и промышленной безопасности с использованием конкретных, объективно обоснованных методов. ■

1.URL: <http://solomononline.com/benchmarking-performance/>.

2.URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D6%E8%EA%EB\\_%C4%E5%EC%E8%ED%E3%E0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D6%E8%EA%EB_%C4%E5%EC%E8%ED%E3%E0).

3.Осадчиев А. А. Практика внедрения современных стандартов энергоменеджмента и подготовка к применению ИСО 50001/А. А. Осадчиев // Сертификация. — 2012. — № 1. — С. 12–16.

4. Там же.

5.URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%E8%ED%F7-%E0%ED%E0%EB%E8%E7>.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Осадчиев А. А. Практика внедрения современных стандартов энергоменеджмента и подготовка к применению ИСО 50001 / А. А. Осадчиев // Сертификация. — 2012. — № 1. — С. 12–16.

URL: <http://solomononline.com/benchmarking-performance/>.

URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D6%E8%EA%EB\\_%C4%E5%EC%E8%ED%E3%E0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D6%E8%EA%EB_%C4%E5%EC%E8%ED%E3%E0).

URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%E8%ED%F7-%E0%ED%E0%EB%E8%E7>.

## ISO 50001 Standard as a Tool of Enhancing Operational Efficiency

© Nesterenko M., 2015

The article deals with the importance of using an energy management system (EMS) based on ISO 50001 (1) Standard re. industrial enterprises. It is an example of a practical application of EMS by OJSC “Angarsk Petrochemical Company”.

*Keywords:* ISO 50001 Standard, system of energy management, energy resources, power efficiency, operational efficiency, system(s) approach, Deming cycle, energy conservation program.