

Планирование мероприятий по повышению энергоэффективности отраслевых предприятий

Салько М.Г., к.э.н., доцент,

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Пленкина В.В., д.э.н., профессор,

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Аннотация. В статье обоснована актуальность энергосбережения промышленного производства в России, приведены основные целевые показатели по снижению энергоемкости ВВП страны. Авторами предложено использование программно-целевого подхода с целью оптимизации планирования мероприятий по энергосбережению на отраслевых предприятиях. Представлен алгоритм планирования мероприятий по энергосбережению отраслевого предприятия. В качестве практической апробации представлен фрагмент Программы энергосбережения предприятия трубопроводного транспорта нефти.

Ключевые слова: энергосбережение, программно-целевой подход, предприятие

Planning measures to improve the energy efficiency of industrial enterprises

Salko M.G., candidate of economic sciences, associate professor,

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Plemkina V.V., Doctor of Economics, Professor,

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Annotation. The article substantiates the relevance of energy conservation in industrial production in Russia, provides the main target indicators for reducing the energy intensity of the country's GDP. The authors proposed the use of a program-

targeted approach in order to optimize the planning of energy saving measures at industrial enterprises. An algorithm for planning energy saving measures for an industry enterprise is presented. A fragment of the Energy Saving Program for an oil pipeline transport enterprise is presented as a practical test.

Keywords: energy saving, target-oriented approach, enterprise

Введение

Энергоёмкость ВВП России в несколько раз выше среднемирового уровня и ряда других стран. Высокая энергоёмкость российской экономики снижает энергетическую безопасность России и замедляет экономический рост. Принятие в России стандартов благосостояния промышленно развитых стран в условиях усиления глобальной конкуренции и истощения источников развития сырьевых ресурсов требует радикального повышения эффективности использования всех видов энергоресурсов¹. Первоочередными направлениями модернизации и технологического развития экономики Российской Федерации определены энергоэффективность и энергосбережение.

В целом энергоёмкость ВВП Российской Федерации на сегодняшний день снизилась более чем на 12%. Однако такой показатель свидетельствует об существенном отставании от целевого уровня в 40%². Это подтверждает, что проблема энергосбережения является одной из приоритетных задач государственной политики РФ и указывает на актуальность развития методических подходов к разработке управленческих решений по данному направлению для нефтегазовых компаний.

Результаты исследования

Основной принцип, заложенный при формировании программы энергосбережения – первоочередная реализация мероприятий с минимальными

¹ 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; [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33980>

² Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации. – М.: Министерство экономического развития Российской Федерации, 2019. – 85с.

затратами, которые дают максимальный энергосберегающий эффект³. Однако, процесс формирования программы энергосбережения обладает свойствами самоорганизации и саморазвития, позволяющими получить результат по критерию «ресурсы - энергоэффективность» более высокий, чем при обычном «затратном» планировании. В этой связи можно выделить ряд методических недостатков в системе формирования программы энергосбережения:

- система оценочных показателей не учитывает анализ и оценку труда исполнителей программы энергосбережения⁴;
- ограниченность критериев энергоэффективности вспомогательных производств;
- не в полной мере оценивается инновационная вовлеченность менеджмента в процесс энергосбережения.

В качестве авторских методических рекомендаций предложено использование системного подхода и программного управления энергосбережением предприятия за счет получения новых знаний и создания дополнительного «продукта» для совершенствования и развития структуры программы энергосбережения.

Программно-целевой метод основан на логическом построении нескольких этапов:

1. Определение целевых установок.
2. Разработка комплексной программы.
3. Исполнение и контроль разработанной программы.

Формализованный процесс алгоритма, учитывающего цели, задачи и последовательность разработки и исполнения энергосберегающих мероприятий представлен на рис. 1. В основу программно-целевого планирования Программы

³ Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». - М.: Рид Групп, 2012. - 865с.

⁴ ГОСТ 31532-2012 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения М.: ИПК «Изд-во стандартов», 2012. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102302>

энергосбережения положено определение потенциала энергосбережения в ретроспективе⁵.



Рис.1 – Алгоритм планирования мероприятий по энергосбережению на основе программно-целевого подхода

⁵Глухова М.Г., Карташева А.А. Совершенствование программы энергосбережения промышленного предприятия. Проблемы и тенденции развития инновационной экономики: международный опыт и Российская практика: Материалы III Международной научно-практической конференции. - Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2015. С. 123-125

Одно из главных направлений формирования структуры Программы является координация управления энергосберегающей политики с производственно-хозяйственной деятельностью промышленного предприятия. Цель управления политикой эффективного энергосбережения должна способствовать главной цели предприятия – обеспечение надежной производственной деятельности и развитие энергетического потенциала в отрасли.

Концепция программы Энергосбережения предусматривает определение особенностей ее содержания и выбор наиболее адаптивного варианта использования энергоресурсов применительно к условиям деятельности предприятия промышленного предприятия⁶.

Успех разработки и реализации энергосберегающих мероприятий во многом зависит от заинтересованности персонала предприятия. В этой связи авторами рекомендуется в качестве дополнительных критериев оценки эффективности Программы энергосбережения использовать показатели:

1) информированность сотрудников о программе энергосбережения (знают структурные элементы Программы, могут назвать какие мероприятия по энергосбережению реализуются в настоящий момент и др.);

2) лояльность сотрудников к Программе энергосбережения – измеряется как процент работников согласных и одобряющих данную программу;

3) темп роста объема рационализаторских предложений по энергосбережению ($РП$):

$$РП = \frac{V_0}{V_1} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где V_0, V_1 – количество рационализаторских предложений по энергосбережению в базовом и отчетном годах соответственно,

4) доля принятых в программу Энергосбережения рационализаторских мероприятий ($РП_{пр}$):

⁶Глухова М.Г., Шумега В.В. Программно-целевой подход как основа разработки мероприятий по энергосбережению нефтетранспортного предприятия. Инновации в управлении региональным и отраслевым развитием: сб. научн. тр.- Тюмень: ТюмГНГУ, 2014.– С.102-106

$$РП_{пр} = \frac{V_{од}}{V_{общ}} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где $V_{общ}$, $V_{од}$ – общее количество и число одобренных рационализаторских предложений по энергосбережению соответственно.

Повышение мотивационной активности персонала предприятия в разработке и исполнении мероприятий по энергосбережению предусматривает разработку сопутствующих внутрифирменных регламентов:

– порядок материального стимулирования энергосбережения, который предусматривает премирование работников за достигнутые результаты по сокращению потребления энергоресурсов;

– введение штрафных санкций за нерациональное использование энергетических ресурсов, при наличии нормативов.

Составление плана-графика реализации мероприятий учитывает выбранный сценарий развития Программы:

1) все мероприятия по энергосбережению внедряются одновременно – реализуется в случае оптимистического прогноза и осуществляются полностью за счет собственных средств предприятия;

2) в первую очередь реализуются мероприятия требующие меньший объем ресурсов, после – с более высоким уровнем ресурсобеспечения. Программа финансируется на большую долю за счет из заемных средств;

3) реализуется большая часть мероприятий по энергосбережению за счет привлечения собственных и заемных средств.

С учетом изменения сценария развития Программы энергосбережения в силу непреодолимых факторов, предусмотрена корректировка плана реализации мероприятий.

Контроль за исполнением Программы энергосбережения осуществляется по соблюдению плана-графика и достижения плановых показателей:

1) объем инвестиций (капитальные затраты);

2) годовой эффект энергосбережения за счет мероприятия;

3) срок окупаемости мероприятия;

4) энергоэффективность мероприятия – сумма экономии затрат на энергоресурсы в расчете на 1 рубль капитальных затрат;

5) сокращение затрат на потребление энергии (по действующим тарифам);

б) коэффициент «цена-качество»

$$K_{ц-к} = \frac{K_{\text{сниж}} / 100}{C_{\text{мер}}}, \quad (3)$$

где $K_{\text{сниж}}$ – возможное снижение потребления энергии, %

$C_{\text{мер}}$ – цена мероприятия по энергосбережению (сумма совокупных затрат), руб.

7) другие показатели, характеризующие экономическую эффективность инвестиций.

Сравнительный анализ достижения плановых показателей эффективности реализации мероприятий по энергосбережению направлен на выявление возможных резервов ее совершенствования и корректировки на будущий период.

Апробация предложенных методических рекомендаций проведена на примере предприятия трубопроводного транспорта нефти. Основная часть программы энергосбережения отраслевого предприятия – аналитическая отчетность о динамике и структуре и прогнозе энергопотребления, с целью определения потенциала энергосбережения.

Целевыми показателями Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности нефтетранспортного предприятия являются:

- снижение в сопоставимых условиях удельного потребления электроэнергии, используемой для перевалки, приема, слива, налива и сдачи нефти и нефтепродуктов;

- снижение в сопоставимых условиях потребления энергетических ресурсов, используемых на собственные и технологические нужды при оказании услуг по транспортировке нефти и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам.

Недовыполнение плановых целевых показателей Программы энергосбережения в прошлом году свидетельствует о наличии резервов повышения энергетического потенциала предприятия.

Программный блок включает организационно-технические мероприятия, перечень проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ в области энергосбережения, а также перечисление первоочередных объектов создания демонстрационных зон высокой энергетической эффективности. Реализация мотивационной активности сотрудников предусмотрена путем проведения подготовки и переподготовки специалистов всех уровней по энергосбережению, пропаганды идей энергосбережения. Кроме того, интеграция в должностные инструкции всех категорий персонала отдельных элементов Положения об энергосбережении предприятия (главным образом это относится к отделу главного энергетика) позволит повысить качество рекомендуемых мероприятий.

Так же рекомендовано в существующих должностных инструкциях по охране труда, промышленной безопасности и экологической безопасности, сформировать отдельное приложение по энергосбережению.

Отбор и ранжирование рациональных предложений, направленных на энергосбережение поступивших от сотрудников на плановый период проведено по установленному перечню оценочных показателей. Фрагмент Программы энергосбережения предприятия трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов представлен в таблице 1.

Структура Программы мероприятий по энергосбережению делится на технико-технологические и организационные⁷.

Каждая группа делится на подгруппы, в которых представлен перечень утвержденных мероприятий и объемы финансирования по годам. Объем финансирования по каждому мероприятию обоснованы расчетом капитальных

⁷Revel-Muroz, P. Development of Energy Saving Technologies in Oil Pipeline Transportation/P. Revel-Muroz//The International Committee for the History of Technology (ICOHTEC) 42 Annual meeting, IEEE-HISTELCON 4th meeting. Book of abstracts. – Tel Aviv, 2015. – p. 30.

затрат на их реализацию и показателями Программы производства: объем перекачки нефти и нефтепродуктов, уровень загрузки производственных мощностей, объемы строительства и капитального ремонта трубопроводов, реконструкция насосных станций и других производственных мощностей и так далее. График финансирования мероприятий обоснован бюджетом затрат нефтетранспортного предприятия в перспективе на несколько лет.

Таблица 1

**Программа мероприятий по энергосбережению предприятия
трубопроводного транспорта нефти (фрагмент)**

Мероприятия	Объем финансирования по годам, млн. руб.				
	2021	2022	2023	2024	2025
1. Оптимизация технологического процесса перекачки нефти:					
- модернизации насосного парка для повышения КПД	4,1	5,6	3,2	2,8	2,4
...
2. Энергосбережение в электрооборудовании:					
- применение цифровых регуляторов возбуждения синхронных электродвигателей	0,8	0,2	-	-	-
...
3. Оптимизация технологического процесса хранения нефти:					
- оборудование резервуаров понтонами и плавающими крышами	1,2	1,9	-	-	0,4
...
4) Энергосбережение при выработке тепловой энергии:					
- модернизация котельного оборудования	0,4	2,2	2,4	1,8	1,1
...
5) Энергосбережение в системах тепловодоснабжения:					
- внедрение котельных с повышенным КПД	0,1	0,4	-	0,2	-
...
6) Энергосбережение при эксплуатации автотранспортной техники:					
- модернизация автопарка	2,4	2,9	4,0	3,8	1,2
...

Прогноз реализации мероприятий с учетом динамики активности сотрудников по разработке рациональных предложений представлен на рис. 2.

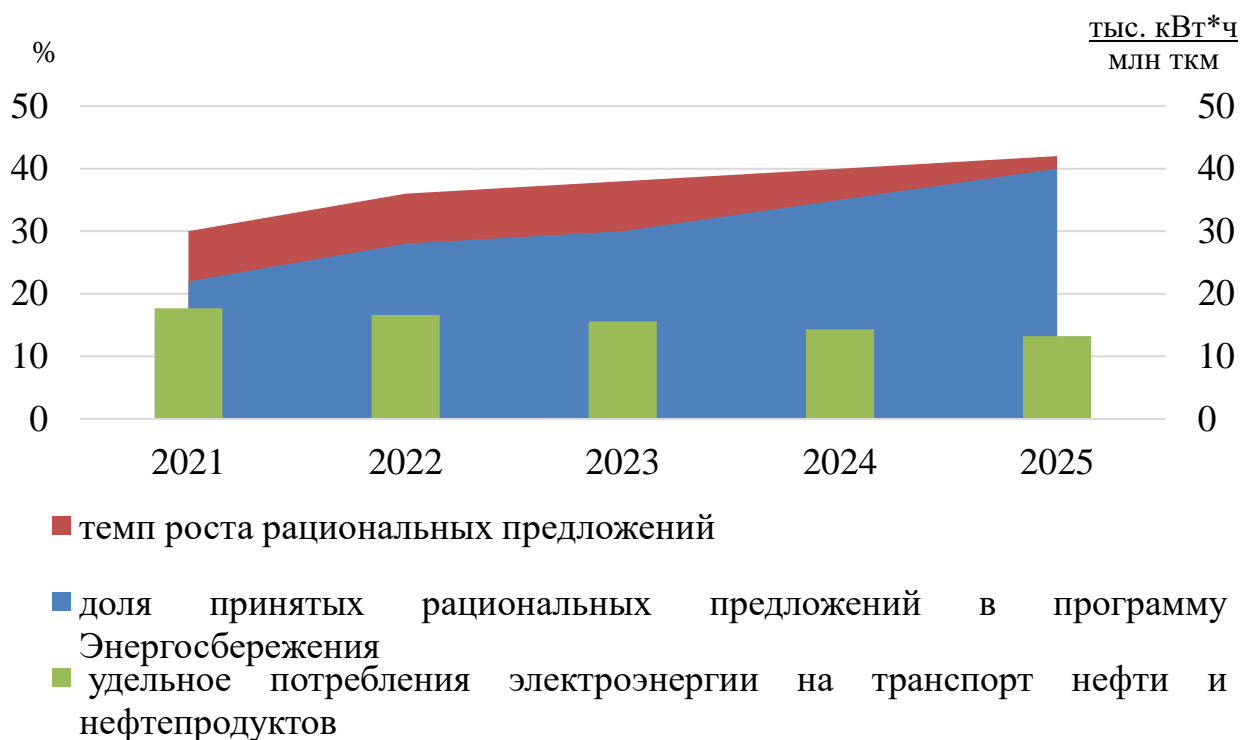


Рис. 2 – Прогноз реализации мероприятий по энергосбережению с учетом динамики активности сотрудников предприятия

Представленная программа энергосберегающих включает ряд мер, предлагаемых сотрудниками в качестве рационализации энергосбережения на предприятии. Такой подход позволил установить зависимость между объемом предлагаемых и реализуемых мероприятий с наибольшей эффективностью энергосбережения. На графике (рис.2) наблюдается рост активности сотрудников и числа рациональных предложений, включенных в Программу энергосбережения предприятия. При этом целевой показатель удельного потребления электроэнергии имеет устойчивую позицию к снижению, что подтверждает целесообразность и значимость авторских рекомендаций.

Заключение

Энергетический баланс предприятий нефтегазового комплекса во многом определяется успешностью реализации Программы энергосбережения. Повышение эффективности разработки управленческих решений на различных этапах формирования данной Программы обеспечит не только высокий

результат сокращения потребления энергоресурсов, но и высокое качество решения поставленных задач.

Использование рекомендованного алгоритма разработки мероприятий по энергосбережению предприятия на основе программно-целевого подхода приведет к:

- снижению потребления энергоресурсов на различных этапах производственного цикла предприятий нефтегазового комплекса;

- увеличению ответственности и вовлеченности персонала, за счет модификации мотивационной политики в области применения энергосберегающих технологий;

- обеспечению качественной системе планирования и своевременной реализации энергосберегающих мероприятий, что обусловлено системой целевых и аналитических показателей-индикаторов оценки эффективности Программы.

Обеспечение вовлеченности сотрудников предприятия в формирование Программы энергосбережения и демонстрацию результатов реализации мероприятий побуждает персонал к предложению новых мер с большей инициативностью. Целевой ориентир энергосбережения на выполнение стратегических целей и задач в нефтегазовой отрасли обеспечит развитие рационального использования топливно-энергетических ресурсов в стране и в мире.

Библиографический список

1. Revel-Muroz, P. Development of Energy Saving Technologies in Oil Pipeline Transportation/P. Revel-Muroz//The International Committee for the History of Technology (ICONTEC) 42 Annual meeting, IEEE-HISTELCON 4th meeting. Book of abstracts. – Tel Aviv, 2015. – p. 30.

2. Глухова М.Г., Карташева А.А. Совершенствование программы энергосбережения промышленного предприятия. Проблемы и тенденции развития инновационной экономики: международный опыт и Российская

практика: Материалы III Международной научно-практической конференции.- Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2015. С. 123-125

3. Глухова М.Г., Шумега В.В. Программно-целевой подход как основа разработки мероприятий по энергосбережению нефтетранспортного предприятия. Инновации в управлении региональным и отраслевым развитием: сб. научн. тр.- Тюмень: ТюмГНГУ, – 2014. – С.102-106

4. ГОСТ 31532-2012 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения М.: ИПК «Изд-во стандартов», 2012. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102302>

5. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации. – М.: Министерство экономического развития Российской Федерации, 2019. – 85с.

6. 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; [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33980>

7. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». - М.: Рид Групп, 2012. – 865с.

References

1. Revel-Muroz, P. Development of Energy Saving Technologies in Oil Pipeline Transportation/P. Revel-Muroz//The International Committee for the History of Technology (ICONTEC) 42 Annual meeting, IEEE-HISTELCON 4th meeting. Book of abstracts. – Tel Aviv, 2015. – p. 30.

2. Glukhova M.G., Kartasheva A.A. Improving the energy saving program of an industrial enterprise. Problems and trends in the development of an innovative economy: international experience and Russian practice: Proceedings of the III

International Scientific and Practical Conference. - Ufa: Ufa State Petroleum Technical University, – 2015, – pp. 123-125

3. Glukhova M.G., Shumega V.V. Target-programmed approach as the basis for the development of energy saving measures for an oil transportation enterprise. Innovations in the management of regional and sectoral development: collection of articles. scientific. tr.- Tyumen: TyumGNGU, 2014. – P.102-106

4. GOST 31532-2012 Energy saving. Energy efficiency. Composition of indicators. General provisions M.: IPK «Publishing house of standards», 2012. [Electronic resource] Access mode: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102302>

5. State report on the state of energy conservation and energy efficiency in the Russian Federation. – M.: Ministry of Economic Development of the Russian Federation, 2019 . – 85p.

6. Eltyshev D.K., Horoshev N.I. A systematic approach to the formation and implementation of energy saving and energy efficiency programs // Fundamental research. – 2014. – № 5-4. – S. 697-701; [Electronic resource] Access mode: URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33980>

7. Federal Law «On Energy Saving and on Increasing Energy Efficiency». – M.: Reed Group, 2012. – 865c.