

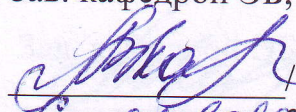
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Высшая школа экономики и управления
Кафедра «Экономическая безопасность»

ВКР ПРОВЕРЕН
Рецензент,
Главный энергетик ООО «ГОЛЕС»




С.С. Носов /
30 декабря 2017 г.

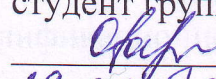
ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой ЭБ, д.э.н., доцент

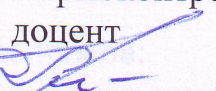
 / А.В. Карпушкина /
30 декабря 2017 г.

Разработка стратегии энергосбережения на промышленных
предприятиях на примере АО «Электроаппарат»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)
ЮУрГУ – 38.04.01.2017.120/375 ВКР

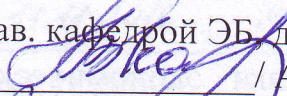
Руководитель ВКР, д.э.н., профессор
 / В.Н. Смагин /
30 декабря 2016 г.

Автор работы
студент группы ВШЭУ-340
 О.С. Гавва
29 декабря 2016 г.

Нормоконтролер, профессор, д.т.н.,
доцент
 / В.Г. Гурлев /
30 декабря 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Высшая школа экономики и управления
Кафедра «Экономическая безопасность»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ЭБ, д.э.н., доцент
 / А.В. Карпушкина /
« 2 » сентября 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента
(магистерскую диссертацию)

Гавва Олеся Сергеевна

Группа ВШЭУ-340

1 Тема выпускной квалификационной работы:

Разработка стратегии энергосбережения на промышленных предприятиях на примере АО «Электроаппарат».

Утверждена приказом ректора ЮУрГУ от 15.12 2016 г. № 2195

2 Срок сдачи студентом законченной ВКР: 29 декабря 2016 г.

3 Исходные данные к выпускной квалификационной работе:

Задание, план работ, литература по исследуемой тематике, информационные материалы АО «Электроаппарат».

4 Перечень подлежащих разработке вопросов:

1. Рассмотреть основные теоретические аспекты энергосбережения на промышленном предприятии;
2. Дать определение энергосбережению и энергоэффективности;
3. Привести примеры основных энергосберегающих мероприятий;

4. История возникновения энергосбережения;
5. Сущность стратегии энергосбережения, как совокупности методов, направленных на повышение энергоэффективности и конкурентоспособности промышленного предприятия;
6. Роль энергосбережения в управлении промышленным предприятием;
7. Энергосбережение, как стратегия развития АО «Электроаппарат»;
8. Опыт внедрения мероприятий по энергосбережению в АО «Электроаппарат»;
9. Оценка экономической эффективности и конкурентоспособности промышленного предприятия АО «Электроаппарат».

5 Иллюстрационный материал (плакаты, альбомы, раздаточный материал, макеты, электронные носители и др.)

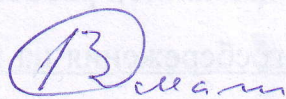
Общее количество иллюстраций: 17.

6 Дата выдачи задания 01.09 2016 г.

Руководитель,

д.э.н., профессор

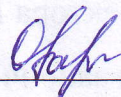
степень, звание



/личная подпись/

/В.Н. Смагин /

Задание принял к исполнению



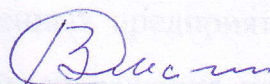
/личная подпись/

О.С. Гавва

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметки о выполнении руководителя
1. Выполнение и написание теоретической части	01.09.2016 - 30.09.2016	Делан
2. Выполнение и написание аналитической части	03.10.2016 - 11.11.2016	Делан
3. Выполнение и написание проектной части	14.11.2016 - 18.12.2016	Делан
4. Оформление работы согласно требованиям	19.12.2016 - 25.12.2016	Делан
5. Прохождение нормоконтроля	26.12.2016 - 30.12.2016	Делан
6. Подготовка демонстрационного материала	19.12.2016 - 25.12.2016	Делан
7. Представление к защите	29.12.2016 - 30.12.2016	Делан

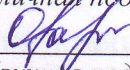
Руководитель ВКР



Смагин В.А.

/личная подпись/

Студент



Тавва О.С.

/личная подпись/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Высшая школа экономики и управления
Кафедра «Экономическая безопасность»

ВКР ПРОВЕРЕН

Рецензент,

Главный энергетик ООО «ГОЛЕС»

_____/ С.С. Носов /

2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой ЭБ, д.э.н., доцент

_____/ А.В. Карпушкина /

2017 г.

**Разработка стратегии энергосбережения на промышленных
предприятиях на примере АО «Электроаппарат»**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)
ЮУрГУ – 38.04.01.2017.120/375 ВКР**

Руководитель ВКР, д.э.н., профессор
_____/ В.Н. Смагин /

2016 г.

Автор работы
студент группы ВШЭУ-340
_____/ О.С. Гавва

2016 г.

Нормоконтролер, профессор, д.т.н.,
доцент
_____/ В.Г. Гурлев /

2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Высшая школа экономики и управления
Кафедра «Экономическая безопасность»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ЭБ, д.э.н., доцент
_____/ А.В. Карпушкина /
« ____ » _____ 2016 г.

З А Д А Н И Е

на выпускную квалификационную работу студента
(магистерскую диссертацию)

Гавва Олеся Сергеевна

Группа ВШЭУ-340

1 Тема выпускной квалификационной работы:

Разработка стратегии энергосбережения на промышленных предприятиях на примере АО «Электроаппарат».

Утверждена приказом ректора ЮУрГУ от _____ 2016 г. № _____

2 Срок сдачи студентом законченной ВКР: _____ 2016 г.

3 Исходные данные к выпускной квалификационной работе:

Задание, план работ, литература по исследуемой тематике, информационные материалы АО «Электроаппарат».

4 Перечень подлежащих разработке вопросов:

1. Рассмотреть основные теоретические аспекты энергосбережения на промышленном предприятии;
2. Дать определение энергосбережению и энергоэффективности;
3. Привести примеры основных энергосберегающих мероприятий;

4. История возникновения энергосбережения;
5. Сущность стратегии энергосбережения, как совокупности методов, направленных на повышение энергоэффективности и конкурентоспособности промышленного предприятия;
6. Роль энергосбережения в управлении промышленным предприятием;
7. Энергосбережение, как стратегия развития АО «Электроаппарат»;
8. Опыт внедрения мероприятий по энергосбережению в АО «Электроаппарат»;
9. Оценка экономической эффективности и конкурентоспособности промышленного предприятия АО «Электроаппарат».

5 Иллюстрационный материал (плакаты, альбомы, раздаточный материал, макеты, электронные носители и др.)

Общее количество иллюстраций: .

6 Дата выдачи задания _____ 2016 г.

Руководитель,

д.э.н., профессор _____ / В.Н. Смагин /

степень, звание

/личная подпись/

Задание принял к исполнению _____ О.С. Гавва

/личная подпись/

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметки о выполнении руководителя
1. Выполнение и написание теоретической части		
2. Выполнение и написание аналитической части		
3. Выполнение и написание проектной части		
4. Оформление работы согласно требованиям		
5. Прохождение нормоконтроля		
6. Подготовка демонстрационного материала		
7. Представление к защите		

Руководитель ВКР _____ / _____ /
/личная подпись/

Студент _____ / _____ /
/личная подпись/

АННОТАЦИЯ

Гавва О.С. «Разработка стратегии энергосбережения на промышленных предприятиях на примере АО «Электроаппарат» 94 с., 8 ил., 7 табл., библиогр. список – 36 наим.

Магистерская работа выполнена с целью исследования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности промышленного предприятия, в рамках стратегического управления.

В магистерской работе определена сущность энергосбережения, как совокупности методов, направленных на повышение энергетической эффективности и конкурентоспособности промышленного предприятия.

На примере АО «Электроаппарат» обоснована необходимость использования мероприятий по энергосбережению и выявлены особенности методов повышения энергетической эффективности на промышленном предприятии.

Научная новизна диссертации состоит: в уточнении определения понятия «стратегия энергосбережения» на промышленном предприятии; определении формирования стратегии энергосбережения и повышения энергетической эффективности на промышленных предприятиях; выявлении схемы взаимосвязи этапов стратегии энергосбережения на промышленном предприятии; предложении модели управления процессами энергосбережения и повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях; разработке стратегии энергосбережения на промышленном предприятии на примере АО «Электроаппарат»..

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ.....	10
1.1. Понятие и история развития энергосбережения.....	10
1.2. Формирование политики энергосбережения в России	15
1.3. Потенциал энергосбережения.....	18
1.4. Сущность стратегии энергосбережения на промышленных предприятиях	24
1.5. Выводы по главе 1	34
2. АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «ЭЛЕКТРОАППАРАТ».....	35
2.1. Краткая характеристика предприятия АО «Электроаппарат».....	35
2.2. Основные финансово-экономические показатели деятельности предприятия.....	37
2.3. SWOT-анализ деятельности предприятия АО «Электроаппарат»	42
2.4. Состав и характеристика энергокомплекса, источники энергоресурсов, уровень потребления	44
2.5. Анализ показателей потребления энергоресурсов, их влияния на эффективность производственной деятельности	46
2.6. Выводы по главе 2	48
3. РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ НА ПРИМЕРЕ АО «ЭЛЕКТРОАППАРАТ».....	49
3.1. Управление процессами энергосбережения на промышленных предприятиях.....	49
3.2. Методы и модели оптимизации инвестиций при формировании программ энергосбережения.....	51
3.3. Разработка стратегии энергосбережения на основе данных предприятия АО «Электроаппарат»	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	73
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	76

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В последнее время, тенденция роста ресурсоемкости промышленности и существенное повышение экологической безопасности производства выдвигают на передний план вопросы, связанные с управлением промышленными предприятиями, в частности процессами энергосбережения. Сегодня «энергосбережение» становится важнейшим фактором повышения конкурентоспособности. Повышение энергетической эффективности промышленного предприятия через внедрение энергосберегающих мероприятий становится задачей первостепенной важности в особенности для энергоемких отраслей промышленности. Постоянный рост цен на сырьевые ресурсы и энергоносители непосредственно вызывает увеличение издержек, негативно влияющих на рентабельность промышленного предприятия и его развитие.

В связи с этим существует необходимость перехода к энергосберегающим моделям производства, обеспечивающим эффективное и устойчивое развитие промышленных предприятий. Несмотря на многообразие энергосберегающих мероприятий возникает потребность в системном анализе и оценке влияния энергосбережения на эффективность и устойчивость развития предприятия, а также в необходимости разработки стратегии энергосбережения.

Степень разработанности проблемы. Проблемам эффективного использования энергетических ресурсов, вопросам энергосбережения и повышения экономической эффективности применения энергосберегающих технологий на промышленных предприятиях посвящены работы отечественных и зарубежных авторов. Среди них можно отметить работы Г. Минцберг, Н.И. Данилова, А.А. Макарова, А.А. Андрижиевского, Е.А. Борговой, Е.В. Матарас, В.С. Степанова, Г.Р. Яруллиной, Е.М. Фрейдкиной и других исследователей. Данные исследования значительно продвинули изучение аспектов проблемы энергосбережения.

Анализ литературных источников и практики внедрения мероприятий энергосбережения на промышленных предприятиях показал недостаточную

проработанность ряда вопросов, связанных с разработкой стратегии энергосбережения. Отсутствие комплексного методического подхода, учитывающего взаимодействие разнообразных факторов энергосбережения, повышение эффективности и устойчивости развития предприятия послужило основанием для выбора цели и задач исследования.

Объектом исследования являются промышленные предприятия, внедряющие энергосберегающие мероприятия.

Предметом исследования является совокупность организационно-экономических мероприятий, возникающих в процессе управления энергопотреблением на промышленных предприятиях на стратегическом уровне.

Целью исследования стала разработка стратегии энергосбережения на промышленных предприятиях, способствующая реализации принципов энергоэффективности на стратегическом уровне. Поставленная цель исследования предопределила решение следующих **задач**:

1. Уточнить понятие «стратегия энергосбережения» на промышленном предприятии.
2. Исследовать методы энергосбережения на промышленных предприятиях на основе анализа российского и зарубежного опыта.
3. Определить роль «энергосбережения и повышения энергетической эффективности» в управлении деятельностью промышленного предприятия.
4. Предложить модель управления энергосбережением на промышленных предприятиях.
5. Разработать стратегию энергосбережения на примере предприятия АО «Электроаппарат».

Теоретико-методологической базой исследования послужили работы российских и зарубежных исследователей в области энергосбережения и энергоэффективности, материалы статистических исследований, международные стандарты в области энергосбережения.

В работе использованы общенаучные методы классификации и систематизации данных, методы статистической обработки данных, анализа

и обобщения, методы логического, системного, сравнительного анализа, математические методы.

Эмпирической базой исследования стали материалы внутренней отчетности АО «Электроаппарат»: бухгалтерский и управленческий отчет, данные по энергетическим балансам отдельных производственных подразделений.

Научные результаты, обладающие новизной, состоят в следующем:

- уточнено определение понятия «стратегия энергосбережения» на промышленном предприятии;
- определено формирование стратегии энергосбережения и повышения энергетической эффективности на промышленных предприятиях;
- выявлена схема взаимосвязи этапов стратегии энергосбережения на промышленном предприятии;
- предложена модель управления процессами энергосбережения и повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях;
- разработана стратегия энергосбережения на промышленном предприятии на примере АО «Электроаппарат».

Структура работы. Работа состоит из трех глав, основное содержание изложено на 94 страницах, основной текст включает 8 рисунков, 7 таблиц.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1.1. Понятие и история развития энергосбережения

На сегодняшний день существует множество определений понятия «энергосбережение». Прежде чем приступить к определению направлений и конкретных путей решения данной проблемы необходимо разобраться с тем, что понимается под энергосбережением.

По мнению Е.В. Матарас и Л.В. Олехнович [21], «энергосбережение означает переход к энергоэффективным технологиям во всех отраслях экономики, включая топливно-энергетический комплекс, и, прежде всего, энергоемкие отрасли, а также коммунально-бытовой сектор». Однако в данном определении требует уточнения термин «энергоэффективность».

В.С. Степанов также рассматривает энергосбережение как следствие повышения эффективности энергоиспользования, но точного определения не приводит [27].

С позиции Б.В. Копейкина и Е.А. Смирнова энергосбережение должно быть нацелено на экономию топлива за счет экономии конкретных видов энергии по этапам ее переработки [15]. В данном определении очевиден технический подход, что не полностью раскрывает сущность категории.

А.А. Андрижиевский придерживается точки зрения, согласно которой энергосбережение – это «...организационная, научная, практическая и информационная деятельность, направленная на эффективное использование энергетических ресурсов и реализуемая с применением технических, экономических и правовых методов» [1].

О.Л. Данилов и П.А. Костюченко определяют энергосбережение как «...систему правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных не только на эффективное использование первичных энергетических ресурсов, но и на вовлечение в хозяйственный оборот для снижения потребления органического топлива нетрадиционных и возобновляемых источников энергии» [9].

Согласно Федеральному закону «Об энергосбережении» № 28-ФЗ от 03.04.1996 г., энергосбережение – это «...реализация организационных, правовых, научных, производственных, технических мероприятий, направленных на эффективное использование энергоресурсов», при этом под эффективным использованием энергоресурсов понимается «... достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии». Как видно из определения, понятие «эффективность использования» раскрыто не в полной мере. Кроме того, не указаны критерии и показатели данной эффективности. Учитывая это, а также малоэффективное практическое действие данного закона, законодатель вынужден пересмотреть систему отношений в энергосбережении.

По принятому в 2009 г. Федеральному закону № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», термин «энергосбережение» трактуется как «реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов (ТЭР) при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг)» [28].

Исходя из проведенного обзорного анализа источников по рассматриваемой проблеме в данном исследовании под «энергосбережением» будет пониматься реализация организационных, правовых, экономических, технических, технологических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых ТЭР при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, а также вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых и нетрадиционных источников энергии, иные мероприятия, носящие энергосберегающий характер, достигаемый экономический эффект от которых превышает затраты, связанные с дополнительным расходом ТЭР.

Помимо понятия «энергосбережение» необходимо включить в работу определение понятия эффективность использования энергетических ресурсов или иными словами «энергоэффективность». Существует точка зрения зарубежных исследователей на эффективность использования энергоресурсов, в соответствии с которой помимо чисто экономических параметров, определяемых системой показателей экономической эффективности, рассматриваются также экологические и социальные аспекты. При этом при расчете экономической эффективности энергоиспользования в качестве эффекта в общем виде предлагается рассматривать покрытие тех энергетических потребностей, которые при отсутствии энергосбережения вели бы к избыточному спросу на энергоносители.

Сложность трактовки категории «энергетическая эффективность» заключается в её однородности с энергосбережением. По своей сути энергоэффективность является частью энергосбережения. В отличие от энергосбережения, ориентированного главным образом на снижение энергопотребления, энергоэффективность – полезное (эффективное) потребление энергетических ресурсов. Данную категорию можно определить как характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования ТЭР к затратам энергетических ресурсов, произведенных в целях получения такого эффекта, применительно к технологическому процессу, продукции, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю [25].

Проблема энергосбережения существовала всегда. Но первые прямые меры регулирующего воздействия государства на уровень энергопотребления в промышленно развитых странах появились только после возникновения в 1973 г. кризисной ситуации в нефтеснабжении – период первого энергетического кризиса. Страны ОПЕК, объявили эмбарго на поставку топливных ресурсов ряду стран, тем самым спровоцировали рост цен на энергоносители и естественным образом увеличили темпы инфляции. Макроэкономическим эффектом энергетического кризиса стало замедление роста экономической активности в развитых странах и массовое распространение энерго-

сберегающих технологий. Последние являются одним из важнейших инструментов повышения конкурентоспособности промышленной продукции [2].

Для преодоления сложившегося кризиса правительствами некоторых развитых стран (Германия, США, Япония) были приняты меры запрещающего характера, направленные на стимулирование энергосбережения – снижение расхода моторного топлива (были введены ограничения на скорость движения автомобильного транспорта, продажу бензина для личных автомобилей в выходные дни), световую рекламу, объем ночного освещения и др.

Все эти действия вряд ли можно назвать популярными и не противоречащим правам человека, поэтому началась и продолжается до сих пор разработка и реализация на государственном уровне комплекса административно-законодательных мер, направленных на повышение эффективности использования топлива и энергии в различных сферах экономики и, следовательно, на обеспечение энергетической безопасности.

Пожалуй, первый закон об энергосбережении был принят в Германии 28 июля 1976 г. Он регулировал следующие направления деятельности:

- теплоизоляцию зданий;
- энергосбережение отопительных установок;
- распределение оплаты за отопление.

Вызвано это было тем, что именно здесь сосредоточен основной потенциал энергосбережения, так как в ФРГ треть всего первичного потребления энергии составляют отопление и горячее водоснабжение.

В 1982–1986 гг. во Франции, Бельгии, Дании был сделан существенный прорыв в области управления спросом на энергию с целью ее экономии посредством введения новых систем тарифов, отличающихся от предыдущих более широкой дифференциацией по различным критериям. Новые тарифы на электроэнергию стимулируют снижение нагрузки потребителей в период зимнего максимума за счет действия льготных тарифов в остальное время года. Широкая дифференциация тарифов, при которых пиковая энергия в определенных условиях стоит более чем в 20 раз дороже базовой, а в летнее

время в отдельных тарифных зонах электроэнергия отпускается потребителям по ценам ниже среднегодовой себестоимости по энергосистемам, привела к существенному изменению графика энергосистемы Франции: появился третий суточный максимум нагрузки в районе 1 часа ночи.

В настоящее время в Европейском союзе вопросы ресурсосбережения и экологии регулируются специальными директивами, которые являются обязательными для исполнения всеми странами ЕС [24, 26].

В США действует широкий спектр федеральных актов и законов штатов, регулирующих отношения производителей и покупателей энергии и энергоресурсов. Защита прав потребителей осуществляется активно развитой юридической и судебной практикой.

В Японии с 1979 года начал действовать закон об энергосбережении, в результате действия которого в период с 1979 по 1993 год (за 14 лет) была снижена энергоёмкость ВВП Японии на 35 процентов. Добиться таких результатов Японии во многом помог продуманный подход к подготовке закона и менталитет граждан этого государства, беспрекословно исполняющий положения закона. Закон изначально затрагивал промышленные предприятия, на которые приходилось до 70 процентов потреблявшейся энергии. В настоящее время закон распространяется на всех крупных потребителей энергетических ресурсов: большие офисные здания, универмаги, гостиницы и больницы. Предприятия Японии, которые не выполняли положения закона, подвергались крупным штрафам[2] .

Основными из законодательных мер, используемых в настоящее время правительствами стран Европейского союза при наличии свободных цен на топливо и регулируемых государством в большинстве стран тарифов на энергию, являются [34]:

- меры финансового (фискального) характера, поощряющие энергосбережение;
- организация рекламно-информационных и пропагандистских компаний;

- внедрение и периодическое ужесточение стандартов энергоэффективности и системы маркировки энергопотребляющего оборудования и приборов;
- поддержка и проведение энергетических обследований;
- поддержка новых исследований и разработок в сфере энергосбережения.

На Советский Союз энергетический кризис тоже повлиял, но не в сторону формирования политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а в сторону ещё долгого её отсутствия.

1.2. Формирование политики энергосбережения в России

Начало нормативной базы в России открыл Федеральный закон «Об энергосбережении» от 03.04.96 г. № 28-ФЗ. Данный закон был законом непрямого действия, так как практически не предусматривал ответственности за нарушение его положений, целью которого было сформулировать основные направления государственной энергосберегающей политики:

- предлагалось при разработке стандартов, сертификации оборудования и метрологическом контроле блокировать выпуск энергорасточительного оборудования, материалов и изделий;
- правовое поле рассматривалось как система государственного надзора за энергоэффективностью использования энергии через обязательные энергетические обследования предприятий и организаций;
- предлагалась обязательность учета добываемых, производимых, перерабатываемых, транспортируемых энергетических ресурсов (в развитие этих требований за прошедший период введены в действие правила учета электрической и тепловой энергии, газа);
- были намечены базовые финансовые механизмы энергосбережения с участием энергоснабжающих организаций и местных органов исполнительной власти;

– предлагалось обязательное обучение основам энергосбережения всех физических и юридических лиц и предоставление им необходимой информации по вопросам энергосбережения;

– предусматривалось участие субъектов России в законотворческом процессе по проблемам повышения эффективности использования энергии.

Другим заметным нормативным актом следует считать федеральную целевую программу «Энергосбережение России», принятую в январе 1998 г. и вначале рассчитанную до 2005 г. В этой программе российскому законодательству рекомендовалось обеспечить создание конкурентной среды на рынке топлива и энергии, содействовать появлению независимых производителей энергоресурсов, создавать условия и экономическую заинтересованность в производстве продукции с хорошими энергетическими показателями, определять требования по участию топливо- и энергоснабжающих компаний в осуществлении энергосберегающих мер на стороне энергопотребителей [7].

Потребовалось почти пятнадцать лет, чтобы понять, что Федеральный закон от 03.04.1996 г. № 28-ФЗ «Об энергосбережении» не отвечает требованиям настоящего времени. Вступил в силу новый Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» [28]. Его содержание формируется вокруг двух понятий – «энергосбережение» и «энергетическая эффективность», которым даны новые определения.

Суть их сводится к тому, что одной из основных целей любой деятельности является достижение «уменьшения объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования», в виде энергетической эффективности. При этом энергетическая эффективность становится одним из основных приоритетов внутренней политики России при решении задач модернизации экономики [8].

Следующим важным шагом была разработка Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической

эффективности на период до 2020 года» (далее Государственная программа энергосбережения). Государственная программа энергосбережения направлена на обеспечение повышения конкурентоспособности, финансовой устойчивости, энергетической и экологической безопасности российской экономики, а также роста уровня и качества жизни населения за счет реализации потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности на основе модернизации, технологического развития и перехода к рациональному и экологически ответственному использованию энергетических ресурсов.

Основной целью Государственной программы энергосбережения является снижение за счет реализации предусмотренных в ней мероприятий энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации на 13,5%, что в совокупности с другими факторами позволит обеспечить снижение энергоёмкости валового внутреннего продукта на 40% при любом сценарии развития российской экономики.

Основными макроэкономическими показателями по итогам реализации Государственной программы энергосбережения являются:

- обеспечение снижения энергоемкости валового внутреннего продукта (ВВП) за счет реализации мероприятий Государственной программы энергосбережения не менее чем на 7,4% на I этапе (2011-2015 годы) и на 13,5% за весь срок её реализации (2011-2020 годы);

- обеспечение годовой экономии первичной энергии за счет реализации мероприятий Государственной программы энергосбережения в размере не менее 100 млн. тонн условного топлива (т у.т.) к концу I этапа (к 2016 году) и 195 млн. т у.т. к концу II этапа (к 2021 году);

- обеспечение суммарной экономии энергии в размере 334 млн. т у.т. на I этапе (2011 – 2015 годы) и 1124 млн. т у.т. за весь срок реализации Государственной программы энергосбережения (2011-2020 годы).

В результате расчета показателей общественной эффективности чистый дисконтированный доход от реализации мероприятий Государственной про-

граммы энергосбережения в 2011-2030 годах (эффект от реализации Государственной программы энергосбережения будет наблюдаться и после завершения финансирования её мероприятий) составит 5447 млрд. рублей, внутренняя норма доходности – 39%.

В результате расчета показателей коммерческой эффективности чистый дисконтированный доход от реализации мероприятий Государственной программы энергосбережения в 2011-2030 годах составит 724 млрд. руб., внутренняя норма доходности – 20% [4].

1.3. Потенциал энергосбережения

В России, крупнейшим потребителем энергии является обрабатывающая промышленность. На ее долю приходится около 30% всего конечного потребления энергии или 15-18% потребления первичной энергии. До 70% потенциала энергосбережения сосредоточено в нескольких наиболее энергоемких отраслях, к которым относятся:

1. отрасли с наиболее высокими абсолютными показателями потребления топливно-энергетических ресурсов: металлургическая промышленность (производство чугуна и стали, производство цветных металлов), химическая и нефтеперерабатывающая отрасли промышленности;

2. отрасли с высокой долей затрат на топливо и энергию в издержках производства: промышленность строительных материалов (в особенности производство цемента и кирпича, производство стекла), целлюлозно-бумажная промышленность (производство целлюлозы, производство бумаги и картона), легкая промышленность (ткацкое производство) и машиностроение [14].

Необходимо отметить, что в качестве ориентира энергосбережения могут использоваться различные критерии. Наиболее часто ориентиром для управляющих воздействий служит потенциал энергосбережения, т. е. резервы, которые могут быть освоены во времени [25].

А.В. Грушин подразумевает под потенциалом энергосбережения «резервы, которые могут быть освоены во времени. Проводя анализ и оценку экономического ресурсного потенциала, автор предлагает рассматривать не только его количественную и качественную характеристики, но и возможность рационального использования энергетических ресурсов. Кроме того, потенциал энергосбережения характеризуется такими показателями, как экономия энергетического ресурса, замещение определенного ресурса более дешевым и менее дефицитным» [5].

Законодательные акты под потенциалом энергосбережения понимают вероятную экономию энергии и энергетических ресурсов в результате реализации комплекса мероприятий по энергосбережению, в числе которых – вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии и сокращение потребления дорогих и дефицитных ресурсов.

В свою очередь, А. А. Макаров и В. П. Чупятов рассматривают потенциал энергосбережения в качестве «возможного снижения энергопотребления в результате полной реализации экономически целесообразных энергосберегающих мероприятий». Кроме того, этими же авторами проведена дифференциация видов потенциала энергосбережения по степени учета различных ограничений в его реализации, а именно выделение экономического, технологического и рыночного потенциала энергосбережения [20].

Технологический потенциал энергосбережения характеризуется возможностями снижения удельного расхода и потерь энергии путем замены существующего оборудования более современным, без учета ограничений, касающихся его реализации.

Экономический потенциал характеризует нереализованные возможности предприятия по замене уже имеющегося оборудования на более эффективное, производству энергосберегающего оборудования и применению потребителями энергосберегающего оборудования и технологий.

Рыночный потенциал энергосбережения обусловлен рыночной ситуацией, складывающейся на момент принятия управленческих решений по реализации энергосберегающих мероприятий.

Рассматривая данные потенциалы, Г. Р. Яруллина выделяет в качестве приоритетного технический потенциал энергосбережения. При этом, по мнению данного автора, «...для успешной реализации энергосбережения необходимо создание условий для уменьшений степени воздействия экономических и рыночных ограничений при реализации потенциала энергосбережения и приближения таким образом размеров экономического и рыночного потенциала энергосбережения к величине технологического потенциала энергосбережения» [35].

Экономический и рыночный потенциалы являются недооцененными и являются основой для реализации технического потенциала. Кроме того, исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что экономический и рыночный потенциалы энергосбережения по своей современной роли в становлении государственной политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности являются если и не приоритетными по отношению к техническому потенциалу, то определенно равными ему.

Потенциал энергосбережения – это возможный резерв снижения потребления ТЭР на единицу валового внутреннего продукта за счет реализации экономических, организационных, правовых, научных и технических мероприятий для достижения эффективного использования энергетических ресурсов [25].

Различные дискуссии эффективности использования топлива и энергии в мировой практике ведутся давно. Приведем оценки полезного использования энергии, расходуемой во всем мире. Электроэнергетика, по разным оценкам, использует около 30-35% энергии, содержащейся в ископаемом топливе, т. е. теряется почти 70% этой энергии. Около 55% энергии, используемой в черной металлургии, расходуется эффективно. На транспорте дело обстоит совсем неблагоприятно: только 25% поступающей этому потребителю энергии

расходуется по назначению, а 75% теряется. В тех отраслях, в которых энергия используется не в первичной форме, а как преобразованная энергия (электрическая, тепловая и др.) для приведения в действие машинного оборудования, достигаются лучшие показатели, и, по оценкам, коэффициент использования энергии в них составляет обычно 70-75%. В результате в целом менее 50 % всей энергии, расходуемой в мире, используется эффективно, а остальную часть составляют потери энергии при превращениях. Несмотря на то, что известно, сколько энергии расходуется различными видами технологических процессов, трудно определить, какое количество энергии можно было бы сэкономить при использовании энергосберегающих конструкций оборудования для осуществления этих технологических процессов. Еще более важно то, что мы не располагаем средствами прогнозирования способности юридических и физических лиц осуществлять программы энергосбережения в добровольном или обязательном порядке.

Много различных факторов влияет на использование энергии для тех или иных вариантов производства конечной продукции или услуги (в виде горячей воды, отопления, освещения и т.д.). Все эти факторы можно разделить на две группы – субъективные и объективные. К субъективным можно отнести:

- нежелание отдельных людей, а также большинства групп потребителей экономно расходовать топлива и энергии вследствие недостаточной грамотности;
- отсутствие понимания у большинства населения, что мы уже сейчас сталкиваемся регулярно с дефицитом топлива и энергии, а освоение новых источников энергии в больших масштабах реализовать не удастся. Часть этого дефицита энергии должна компенсироваться мероприятиями по энергосбережению;
- отсутствие в мировой практике энергетического кодекса, т. е. свода правил, учет которых обязателен при производстве и потреблении энергии.

Вот несколько таких правил:

- организация новых рабочих мест в энергосберегающем секторе производства более полезна, привлекательна и безопасна, чем создание новых рабочих мест в угольной шахте;

- сэкономленная тонна топлива в 2-3 раза ниже по себестоимости, чем вновь добытая из Земли;

- мероприятия по обеспечению сбережения энергии должны оставаться основными элементами всех настоящих и будущих энергетических стратегий.

Объективные факторы, влияющие на эффективность использования энергии:

- капитальные затраты и затраты на топливо;

- издержки производства и издержки на техническое обслуживание и технический ремонт;

- надежность оборудования;

- наличие ресурсов топлива;

- затраты труда;

- социальные факторы (охрана окружающей среды, охрана труда и др.).

Россия сохраняет за собой роль одной из ведущих энергетических держав мира. Она полностью обеспечивает свои внутренние энергетические потребности за счет собственных ресурсов. Ежегодно наша страна поставляет на экспорт порядка 700 млн т органического топлива в условном исчислении. Но столь радужные возможности ресурсной обеспеченности российского топливно-энергетического комплекса серьезно омрачаются крайне низким уровнем энергоэффективности. Находясь в общем мировом экономическом пространстве, российский производитель затрачивает на производство продукции в среднем в два раза больше энергии, чем усредненная среднемировая страна. В связи с этим осуществление целенаправленной энергосберегающей деятельности в стране имеет огромный экономический, социальный,

экологический и политический эффект. Более того, Россия занимает только 8-10-е место по количеству разведанных легкодоступных запасов органических топлив [7].

Существует два направления энергосбережения – экстенсивное и интенсивное. Экстенсивное (от слова *extensivus* – расширяющийся, удлиняющийся (лат.)) энергосбережение означает количественное уменьшение потребления энергии. Например, выключение освещения в светлое время суток, ужесточение норм энергопотребления, устранение хищений топливно-энергетических ресурсов и т.п. Все эти мероприятия не предполагают замену энергооборудования и совершенствования процессов энергопотребления и не требуют инвестиций и капитальных вложений. Тем не менее, экстенсивное энергосбережение позволяет получить положительный эффект энергосбережения там, где имеет место расточительное использование энергоресурсов.

Гораздо большего эффекта позволяет достичь интенсивное (от слова *intension* – напряженный, усиленный (лат.)) энергосбережение. Интенсивное энергосбережение предполагает изменение качества энергоустановок и технологических линий, которые приводят к повышению производительности и качества продукции и (или) к снижению энергоемкости продукции. Изменение качества потребителей энергии почти всегда требует капитальных вложений и других инвестиций, однако эффективность таких вложений более высокая, чем в другие (неэнергосберегающие) проекты.

Реализация интенсивного энергосбережения осуществляется на основе совокупности мероприятий по внедрению:

- перспективных моделей теплотехнологических объектов нового поколения;
- перспективных моделей действующих теплотехнологических объектов [30].

1.4. Сущность стратегии энергосбережения на промышленных предприятиях

Анализ состояния вопроса энергосбережения и повышения энергоэффективности на горных и промышленных предприятиях показывает, что для снижения энергоемкости производства и повышения конкурентоспособности продукции необходимо создание эффективной стратегии энергосбережения, под которой в работе понимается система принципов, методов и инструментов, обеспечивающих достижение эффективного управления энергопотреблением на горнопромышленных предприятиях.

Энергетическими ресурсами, как и другими ресурсами предприятия (материальными, финансовыми, трудовыми), необходимо управлять. Эти задачи решает энергетический менеджмент (энергомeneджмент), представляющий собой научную дисциплину, в которой вопросы управления энергоресурсами, повышения эффективности использования рассматриваются не только в рамках технических, но и с учетом организационных, мотивационных, информационных, маркетинговых и инвестиционных аспектов [11, 16].

В настоящее время многими российскими предприятиями в ходе повседневной производственной деятельности осуществляется работа по управлению энергосбережением, т.е. применяются элементы системы энергомeneджмента. В перечень работ энергомeneджеров или ответственных за энергосбережение входят следующие виды работ:

- поиск и разработка новых решений по энергосбережению;
- разработка, реализация и мониторинг программ энергосбережения;
- закупки энергоэффективного оборудования;
- внедрение новых технологий с использованием возобновляемых и нетрадиционных источников энергии;
- организация энергообследований;
- участие в проектных работах (контроль выбора на этапах проектирования энергоэффективных технологий, материалов, оборудования);

- повышение культуры энергопотребления персоналом предприятия и мотивация энергосбережения;
- корректировка удельных норм расходования энергоресурсов;
- разработка технико-экономических обоснований;
- подготовка информации для бизнес-планирования энергосберегающих проектов и т.д.

В течение последних десятилетий в странах с развитой экономикой (США, Южная Корея, страны Евросоюза – Дания, Германия, Швеция и др.) были созданы и нашли широкое применение национальные стандарты энергоменеджмента, а также велась целенаправленная работа по созданию международного стандарта. 15 июня 2011 г. Международная Организация по Стандартизации ISO опубликовала стандарт: 2011 г. «Energy management systems – Requirements with guidance for use» (Системы энергетического менеджмента – Требования и руководство по применению).

Стандарт ISO 50001 – это своеобразный ориентир, к которому следует стремиться и применять наиболее эффективные методы управления энергосбережением и повышением энергоэффективности. Система энергоменеджмента – это набор взаимоувязанных друг с другом и взаимодействующих между собой элементов организации, опирающихся на энергетическую политику и мероприятия, позволяющие эффективно управлять энергоресурсами. Поэтому часть элементов системы энергоменеджмента являются общими с элементами систем менеджмента качества (ISO 9001), экологического менеджмента (ISO 14001), охраны труда (OHSAS 18001) [32].

В экономическом аспекте для системы энергоменеджмента являются актуальными вопросы финансирования энергосберегающих проектов. Энергосберегающие проекты направлены прежде всего на снижение потребления ТЭР, на повышение энергоэффективности производства. Однако эти проекты не должны достигаться «любой ценой» и, кроме экономии ТЭР, должны быть эффективны с точки зрения вложения средств. Поэтому проекты энергосбережения преимущественно рассматриваются как проекты инвестиционные,

представляющие собой вложения инвестиций с целью получения финансовой выгоды в будущем.

В зависимости от направлений вложения средств различают финансовые, реальные и интеллектуальные инвестиции. Разработка энергосберегающих проектов, оборудования и технологий требует вложений в научно-исследовательские и проектно-конструкторские разработки, а также производственные и оборотные фонды предприятий, образуя тем самым интеллектуальную и реальную составляющие инвестиций.

Основные критерии оценки энергосберегающих проектов на промышленных предприятиях приведены на рисунке 1.

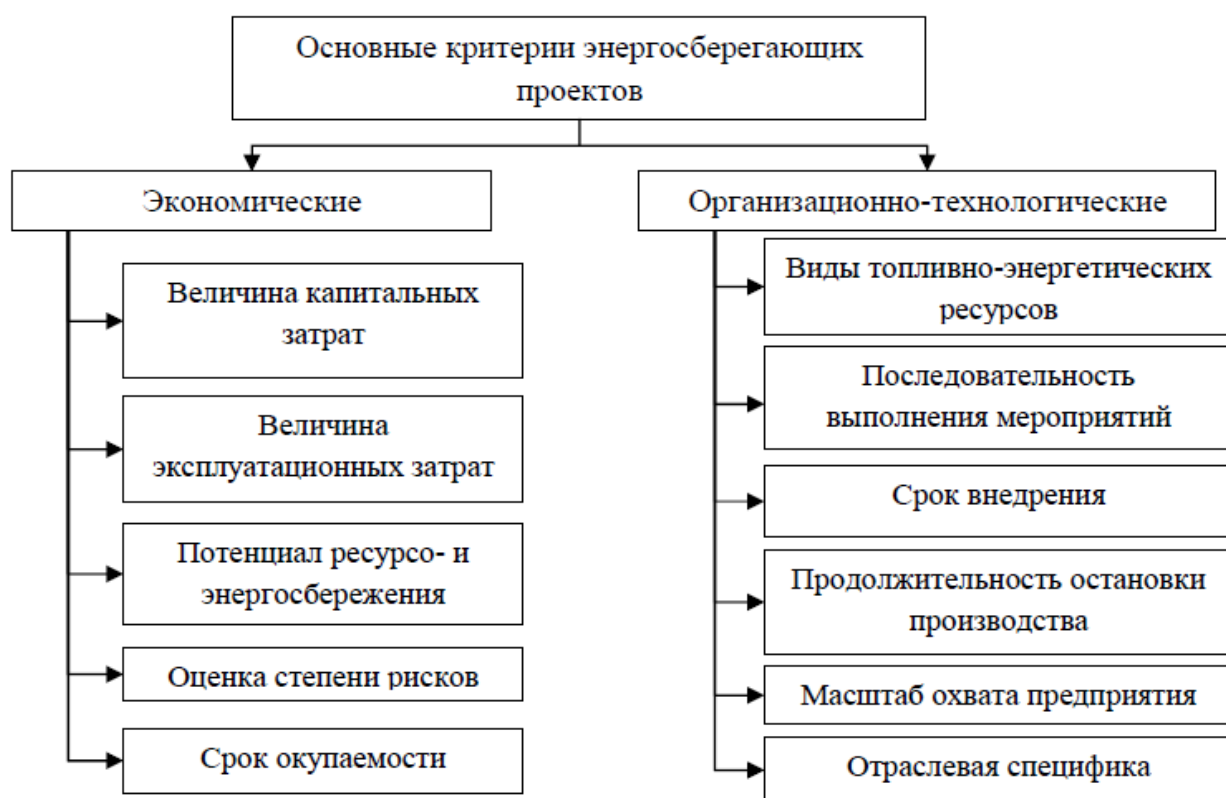


Рисунок 1 – Основные критерии оценки энергосберегающих проектов

Высокие затраты энергии при производстве, вопросы энергетической безопасности, постоянно меняющиеся цены на энергоносители, необходимость перехода к энергосберегающей модели ведения бизнеса создают для предприятий риски и проблемы, связанные с эффективностью использования энергии (рисунок 2).



Рисунок 2 – Показатели рисков, связанных с эффективностью использования энергии

Компании и предприятия находятся на различных стадиях адаптации к рискам, связанным с энергоэффективностью. Современные инструменты мониторинга и реагирования на соответствующие вызовы уже начали применяться в энергоемких отраслях. Компании других отраслей больше сосредоточены на рисках, связанных с цепочкой поставок и взаимоотношениями с клиентами, и потому для них энергетические аспекты отходят на второй план. Однако в любом случае уровень затрат на топливо и энергоносители не может оставаться без должного внимания. Последствия событий, связанных с энергетическими рисками (например, внезапное повышение тарифов, перебои в энергоснабжении, неудовлетворительные показатели качества энергоносителей), могут быть критичными для компаний из самых разных секторов экономики. Для руководства компаний основные задачи в сфере эффективности использования энергии связаны с минимизацией текущих расходов на топливо и энергоносители, а также разработкой перспективного плана снижения энергоемкости продукции и оптимальной схемы снабжения энергоресурсами. Для успешного выполнения этих задач каждой компании необходимо применять индивидуальный подход, основанный на адаптации

наилучших доступных инженерных решений в отрасли к специфике собственной производственной базы. Данный подход заключается в разработке стратегии энергосбережения. Наличие детально проработанной энергетической стратегии, содержащей план реализации мероприятий, а также оптимальные схемы финансирования проектов, поможет компаниям ответить на энергетические вызовы и минимизировать вышеназванные риски.

Среди актуальных проблем, стоящих перед современными предприятиями различных отраслей промышленности России, можно выделить высокую энергоемкость производственных процессов и нерациональность использования энергоресурсов. Основными причинами низкой эффективности энергетической инфраструктуры промышленных предприятий являются [6, 18, 9]:

- 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 производства 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.

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 [6, 12, 36] 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.

Существует множество определений стратегии, например, с точки зрения исследования операций – это способ использования средств и ресурсов, направленный на достижение цели операции [19], а в экономическом смысле – это план действий в условиях неопределенности, набор правил, согласно которым предпринимаемые действия должны зависеть от обстоятельств, включая естественные события и действия других людей [33].

По мнению одного из ведущих мировых исследователей в области бизнес-стратегий М. Портера, главной характеристикой стратегии является то, что стратегия определяет цели, направление движения и совсем не обязательно должна содержать конкретные шаги по их достижению. Она отражает долгосрочные цели и приоритеты и в зависимости от условий через какое-то время может обновляться. Любая стратегия формируется в среднем на 10-15 лет [22].

Обобщая знания и определения, полученные выше резюмируем что, «стратегия энергосбережения на промышленном предприятии» – это план действий, сроком на 10-15 лет, согласно которым происходит реализация различных мер, направленных на уменьшение объема используемых на предприятии топливно-энергетических ресурсов, с сохранением полезного эффекта от их использования, а также вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых и нетрадиционных источников энергии.

Стратегия представляет собой основу для эффективного управления процессами ЭПЭ в рамках проведения долгосрочной энергетической, экономической и инновационной политики предприятия [29]. 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 (рисунок 3) – формируются частные задачи управления [13].

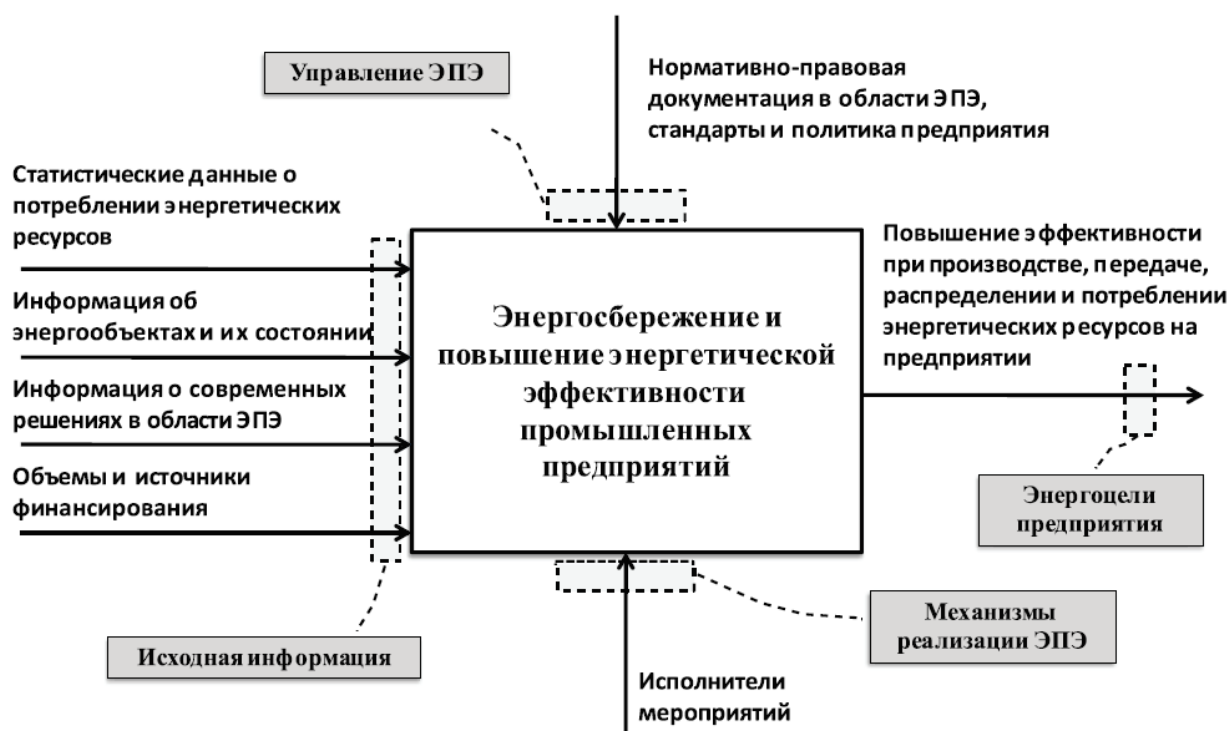


Рисунок 3 – Формирование стратегии энергосбережения и повышения энергетической эффективности на промышленных предприятиях

Выделим основные этапы стратегии энергосбережения на промышленном предприятии [13] (рисунок 4).

1. Формирование комплекса целевых показателей (блок № 1), рассчитываемых на основе индикаторов (параметров энергетического состояния).

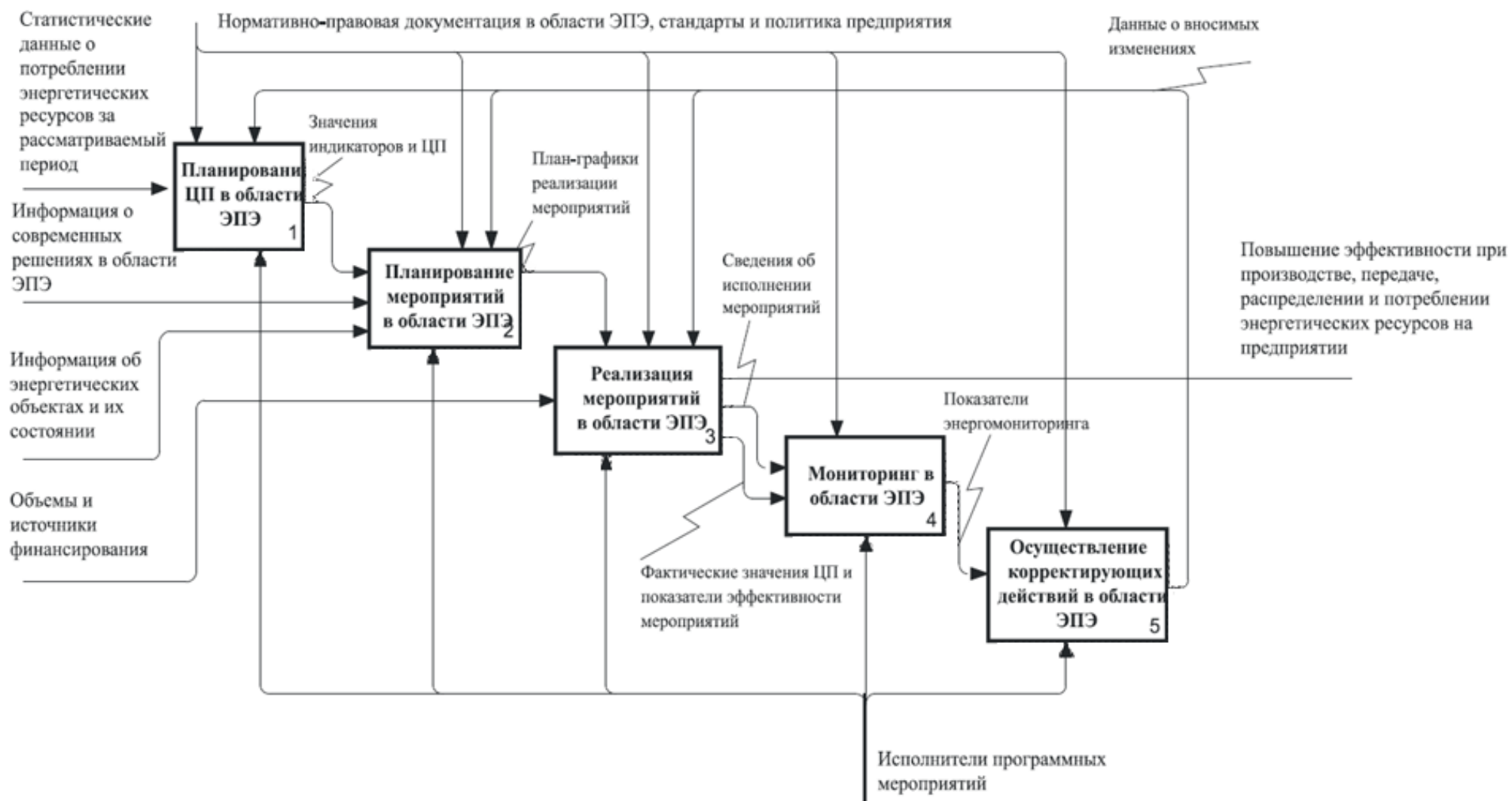


Рисунок 4 – Схема взаимосвязи этапов стратегии энергосбережения на промышленном предприятии

Целевые показатели (ЦП) необходимы для планирования и оценки эффективности процессов ЭПЭ предприятия и его структурных элементов (систем энергообеспечения, подразделений, зданий и т.д.). [31,36]. 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. [12].

2. Планирование и выполнение точечных и комплексных мероприятий в области ЭПЭ (рисунок 4, 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.

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 [31].

В соответствии с рисунком 3 и принципами реализации концепции энергетического менеджмента [36] модель управления процессами ЭПЭ промышленного предприятия может быть построена на основе классического цикла Деминга – Шухарта [13] (рисунок 5).



Рисунок 5 – Модель управления процессами энергосбережения и повышения энергетической эффективности на промышленных предприятиях на основе PCDA-подхода

1.5. Выводы по главе 1

Появление в нашей стране энергосбережения началось лишь спустя 20 лет после возникновения этой деятельности в развитых странах. Данный факт существенным образом повлиял на формирование политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности в нашей стране. В настоящее время, к сожалению, можно отметить существенное отставание России от развитых стран в сфере энергоэффективности национальной экономики. Крупнейшим потребителем энергии у нас является обрабатывающая промышленность, в ней же сосредоточен основной потенциал энергосбережения. В связи с этим разработка и внедрение стратегии энергосбережения на промышленных предприятиях является одним из важнейших факторов как для отдельно взятого предприятия, так и для страны в целом.

Энергосбережение на промышленном предприятии повышает его конкурентоспособность, обеспечивает экономию топливно-энергетических ресурсов, улучшает экологические показатели производства, создает системность в планировании работы производственных систем предприятия, формирует положительный имидж компании в качестве участника в области энергосбережения. Потенциал энергосбережения может быть обнаружен во всех производственных и вспомогательных бизнес-процессах на предприятии, а значит необходима разработка стратегии энергосбережения.

Основные особенности предложенной стратегии управления процессами энергосбережения и повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях следующие:

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

2. АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «ЭЛЕКТРОАППАРАТ»

2.1. Краткая характеристика предприятия АО «Электроаппарат»

Акционерное общество «Электроаппарат» специализированное предприятие по разработке и изготовлению гироскопических приборов и систем для ракетно-космической, авиационной, судостроительной и других видов техники военного и двойного назначения.

АО «Электроаппарат» основано в 1959 году. С 2009 года входит в состав Корпорации оборонного комплекса.

Предприятие расположено в северо-восточной части города Златоуст Челябинской области.

Расположение промышленной площадки на скальном грунте в удалении от городских объектов и транспортных магистралей, являющихся источниками механических колебаний, учитывает особенности технологий изготовления и испытаний прецизионных гироскопических приборов и, в то же время, определяет значительную протяженность коммуникаций энергообеспечения, транспорта и связи, повышенный уровень издержек, связанных с энергоснабжением.

Предприятие располагается в зоне континентального климата, продолжительность отопительного сезона в среднем 6-7 месяцев. Перепад высот промплощадки относительно источников воды и теплоносителя около 50 метров, верхних этажей зданий относительно этих источников около 100 м, что определяет необходимость использования дополнительных энерго мощностей для доставки вод и теплоносителя до места их потребления.

В ракетно-космическом приборостроении относительные аналоги приборов и систем выпускают ряд предприятий, таких как ФГУП «НПЦ АП им. академика Пилюгина» (г. Москва), ФГУП «НИИ командных приборов» (г. Санкт-Петербург) и ряд других. На протяжении длительного времени эти предприятия действуют в своём освоенном сегменте поставок приборов для определённого класса изделий ракетно-космической техники (РКТ). Ситуа-

ция на данном условном «рынке» на протяжении многих лет, в том числе последних трёх, кардинально не меняется.

Точно определить долю Общества на соответствующих сегментах рынка в России не представляется возможным.

Ввиду того, что продукт разработки и производства предприятия является продуктом, созданным и применяемым исключительно для конкретного изделия РКТ, и не реализуется на свободном рынке в условиях конкуренции, не может быть дана адекватная оценка и конкурентоспособности продукции. В данном случае могут конкурировать объекты вооружений и военной техники (В и ВТ), реализуемые на международном рынке В и ВТ, а не их составные части и комплектующие изделия.

С точки зрения технических характеристик, функциональных возможностей и надёжности в условиях эксплуатации в составе РКТ, продукция предприятия соответствует российским и зарубежным аналогам, а по ряду характеристик превосходит их. Безусловным конкурентным преимуществом нашей продукции является её сравнительно низкая цена.

Исходя из вышеизложенного, положение предприятия в отрасли и его финансово-экономическое положение определяются не рыночной конъюнктурой, а зависят от действий головных предприятий и, в конечном счёте, от государственной политики в области обороны, безопасности и космической деятельности.

Основу активов АО «Электроаппарат» составляют основные средства, в том числе:

- 4 земельных участка общей площадью 40,25 га;
- объекты недвижимости – 39 зданий и 20 сооружений (включая источники и сети водоснабжения, сети теплоснабжения, энергоснабжения, связи и сигнализации, систему ограждения и охраны) общей площадью 132,5 тыс. м²;
- машины и оборудование, составляющие активную часть основных фондов.

Производственная база предприятия в своей структуре имеет все технологические переделы, обеспечивающие изготовление приборов собственной разработки без привлечения сторонних предприятий.

В структуре основных средств предприятия преобладает недвижимое имущество: здания, сооружения и земельные участки. На их долю приходится ~ 69% основных фондов.

В структуре активной части основных фондов преобладают рабочие и информационные машины и оборудование.

Рабочие машины и оборудование представлены станочным парком (высокий удельный вес металлообрабатывающего оборудования), литейным, термическим и электротермическим, испытательным оборудованием, средствами измерений общего применения и пр.

2.2. Основные финансово-экономические показатели деятельности предприятия

Для начала анализа финансовой и хозяйственной деятельности предприятия АО «Электроаппарат» проанализируем динамику статей баланса (Приложение 1) и аудиторские заключения организации за последние три года в таблице 1.

Сравнительный анализ показателей, приведённых в данной таблице, показывает следующее:

- в отчётном 2015 году, как и в предшествующие годы, предприятие практически на 100% было занято выполнением госзаказа (продукция военного и двойного назначения) – его удельный вес в общем объёме выполненных работ составил 99,8%;
- объём выполненных работ в 2015 году вырос, по сравнению с предшествующим 2014 годом, на 106,496 млн. руб. (рост на 14,3%);
- рост объёма реализации в 2015 году составил 136,748 млн. руб. (18,9%);

Таблица 1 – Основные показатели деятельности предприятия

Наименование показателя	единица измерения	Период, год		
		2013	2014	2015
Объем выполненных работ, всего	млн. руб.	671,757	745,510	852,006
Удельный вес госзаказа по договорам с головными исполнителями	%	99,6	99,6	99,8
Объем реализованной продукции (продаж), без НДС	млн. руб.	556,505	724,466	861,214
Прибыль от реализации (продаж) / рентабельность реализации (продаж)	млн. руб. / %	38,570 / 6,9	62,490 / 8,6	53,398 / 6,2
Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия / рентабельность хозяйственной деятельности	млн. руб. / %	24,761 / 4,4	35,329 / 4,9	31,827 / 3,7
Среднесписочная численность	чел.	1 068	1 051	1 066
Среднемесячная зарплата	руб.	27 128	29 003	31 560
Дебиторская задолженность, всего в том числе	млн. руб.	68,476	202,183	260,412
- задолженность госзаказчиков (головных предприятий по госзаказу)	млн. руб.	20,472	135,810	235,196
Кредиторская задолженность, всего	млн. руб.	368,439	483,822	399,246
в том числе - по полученным авансам	млн. руб.	357,529	470,232	363,46
Кредиторская задолженность (без учета полученных авансов), всего	млн. руб.	10,910	13,590	35,786
в том числе: - задолженность по налогам и сборам	млн. руб.	0,791	0,033	10,749
- во внебюджетные фонды	млн. руб.	0,130	0,027	0,174
- по заработной плате / период	млн. руб./ месяцев	9,595 / 0	12,195 / 0	12,029 / 0
Из кредиторской задолженности просроченная	млн. руб.	-	-	-
Чистые активы	млн. руб.	705,170	831,911	853,869
Уставный капитал	млн. руб.	496,045	593,647	593,647
Инвестиции из федерального бюджета на реконструкцию и техническое перевооружение производства	млн. руб.	150,000	97,602	-

– среднесписочная численность за анализируемый год увеличилась на 15 человек (1,4%), списочная численность увеличилась на 22 человека (2%). Среднемесячная зарплата по предприятию в 2015 году увеличилась на 8,8% и составила 31 560 рублей. Зарплата выплачивалась своевременно и в полном объёме;

– кредиторская задолженность (без учёта полученных авансов) по состоянию на 31 декабря 2015 года составила 35,786 млн. руб. и включает текущие платежи предприятия со сроком оплаты в январе месяце. Просроченной задолженности в бюджеты всех уровней и внебюджетные фонды, перед персоналом и поставщиками по состоянию на 31.12.2015 г. предприятие не имеет;

– дебиторская задолженность госзаказчиков за выполненные работы выросла на конец года на 99 млн. руб. (73%) и составляет 90% общей дебиторской задолженности по балансу на конец года. Задолженность прочих дебиторов уменьшилась на 46,5 млн. руб.;

– стоимость чистых активов (имущества свободного от долговых обязательств) увеличилась в отчётном году на 21,958 млн. рублей (рост на 2,6%),

– по результатам деятельности в 2015 году предприятием получена чистая (нераспределённая) прибыль в сумме 31,827 млн. рублей, что на 3,5 млн. рублей меньше, чем в 2014 году (снижение на 9,9%, по прибыли от продаж – на 14,5%). Рентабельность хозяйственной деятельности составила 3,7%, что на 24,5% ниже уровня 2014 года.

Динамика основных показателей за три года приведена на рисунке 6.

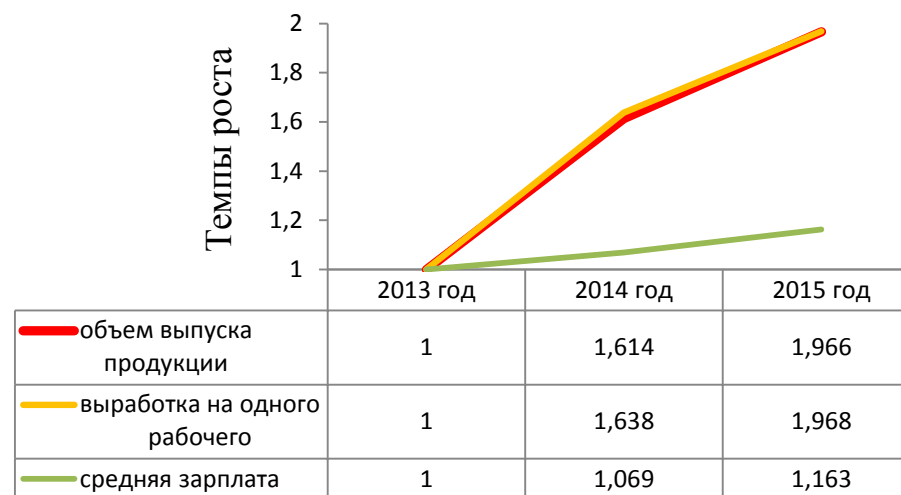
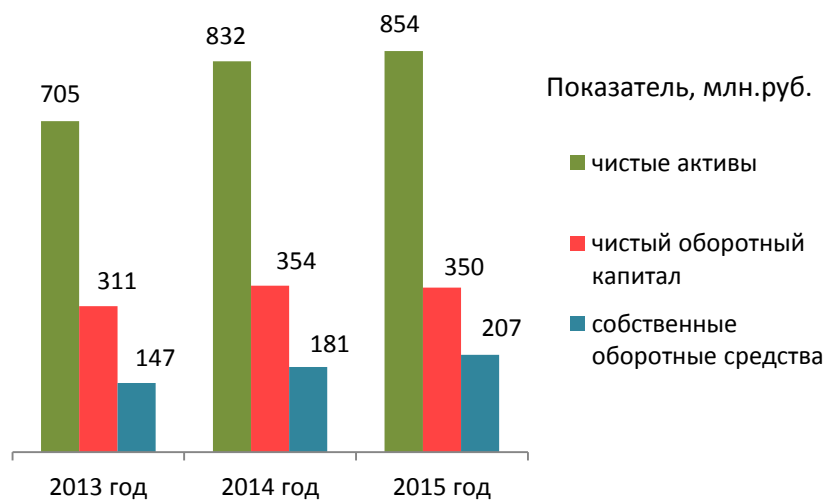
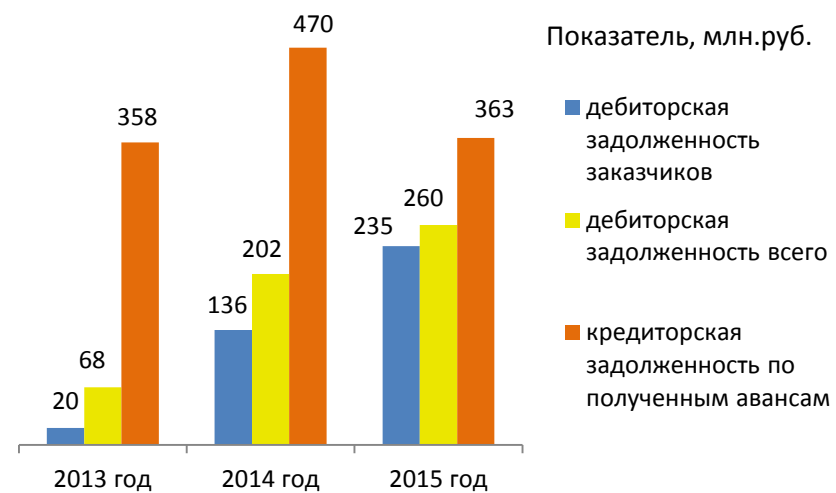
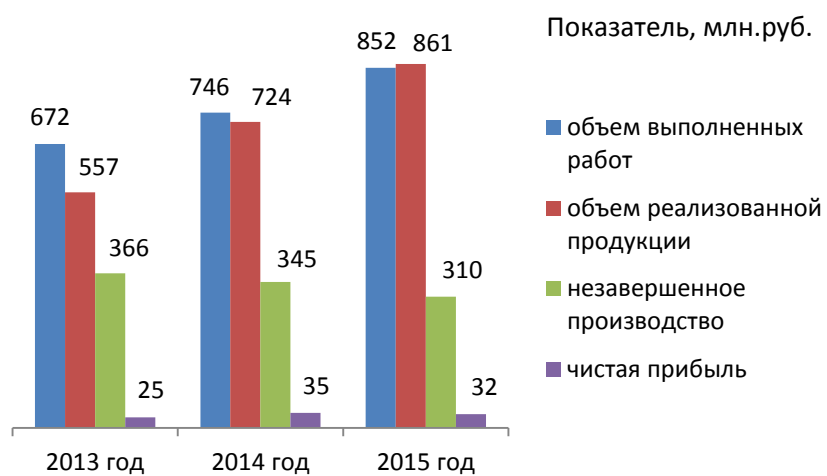


Рисунок 6 – Основные показатели финансовой устойчивости предприятия

Коэффициенты, рассчитанные для оценки уровня ликвидности, финансовой устойчивости и платёжеспособности предприятия, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сводная таблица коэффициентов ликвидности, финансовой устойчивости и платежеспособности предприятия

Наименование коэффициента (расчёт по балансу)	Рекомендуемое значение	на 31.12.13	на 31.12.14	на 31.12.15
1. Коэффициент абсолютной ликвидности ((стр1240 + стр1250)/ стр1500)	>0,1-0,7	0,349	0,304	0,046
2. Коэффициент срочной ликвидности ((стр1230+стр1240+ стр1250)/(стр1510+стр1520+ стр1550))	>0,7-1,0	0,622	0,854	0,831
3. Коэффициент текущей ликвидности (стр1200/(стр1510+ стр1520+ стр1540+стр1550))	≥2,0	2,116	1,891	1,999
4. Коэффициент общей платёжеспособности (стр1600/(стр1400+ стр1500))	≥2,0	2,591	2,460	2,730
5. Собственные оборотные средства, тыс. руб.		146580	180502	206739
6. Коэффициент обеспеченности собственными средствами ((стр1300+стр1530+стр1540- стр1100)/стр1200)	>0,1	0,269	0,265	0,320
7. Коэффициент капитализации ((стр1400+стр1500)/стр1300)	<0,7	0,628	0,685	0,578
8. Коэффициент финансовой независимости (стр1300/стр1700)	≥ 0,4- 0,6	0,614	0,593	0,634
9. Коэффициент финансовой устойчивости ((стр1300+стр1400)/ стр1700)	≥0,6	0,757	0,717	0,740

Из приведённой таблицы следует:

– основные показатели ликвидности, финансовой устойчивости и платёжеспособности находятся в рекомендуемых пределах;

- учитывая будущие поступления и платежи, предприятие способно полностью рассчитаться по своим обязательствам (рост коэффициента общей платёжеспособности);
- увеличивается удельный вес собственных средств в общей сумме источников финансирования (рост коэффициентов обеспеченности собственными средствами, финансовой независимости и финансовой устойчивости);
- предприятие имеет собственные источники пополнения оборотных средств (за счёт чистой прибыли), собственные оборотные средства положительны и имеют тенденцию роста.

Анализ финансово-хозяйственной деятельности АО «Электроаппарат» в 2015 году свидетельствует о положительной динамике основных экономических показателей: объёма производства и реализации, чистых активов. Предприятие рентабельно и обладает финансовой устойчивостью достаточной для стабильной работы.

2.3. SWOT-анализ деятельности предприятия АО «Электроаппарат»

Составим SWOT-анализ для нашего предприятия. Для этого рассмотрим его сильные и слабые стороны, возможности и угрозы.

Сильные стороны АО «Электроаппарат»:

- внедрение энергосберегающих мероприятий;
- изготовление приборов собственной разработки без привлечения сторонних предприятий, благодаря тому, что производственная база предприятия в своей структуре имеет все технологические переделы;
- высокая квалификация персонала предприятия;
- сочетание персонала с большим опытом работы и молодых энергичных специалистов;
- внедрение концепций бережливого и быстро реагирующего (QRM) производств.

Слабые стороны АО «Электроаппарат»:

- длительные (более 12 месяцев) по продолжительности этапы выполнения опытно-конструкторских работ и производственные циклы (более 12 месяцев) изготовления продукции;
- зависимость предприятия, создающего и производящего продукцию оборонного назначения, от государственной политики в области обороны и безопасности;
- узконаправленный профиль деятельности предприятия (создание и производство изделий гироскопической техники оборонного и двойного назначения);
- ограниченный круг потребителей выпускаемой продукции.

Потенциальные возможности для предприятия:

- получение госзаказа;
- быстрая переориентация производства в смежном сегменте;
- возможность реализации программы технического перевооружения, в связи с получением крупного государственного заказа и обеспечения высокого качества продукции, а также сокращение жизненного цикла изделия.

Основные внешние угрозы:

- специализированное производство с длительным циклом, ориентированное на выполнение государственного заказа, и не поддающееся быстрому перепрофилированию при определённых условиях (например, при закрытии какого-либо заказа) является рискованным в части финансовой устойчивости предприятия;
- зависимость финансового состояния предприятия от действий головных предприятий по выполнению договорных финансовых обязательств по авансированию и оплате выполненных работ;
- длительные сроки поставок отечественных материалов и комплектующих изделий, а также прекращение их производства, что требует

оперативного изменения в конструкции изделий в период действующего производства;

- рост цен на энергоносители;
- изношенность объектов инженерной инфраструктуры, обеспечивающих жизнедеятельность предприятия, вследствие недостатка финансовых средств на проведение требуемой полномасштабной их замены.

2.4. Состав и характеристика энергокомплекса, источники энергоресурсов, уровень потребления

Электроснабжение

Электрическая энергия поступает от электроснабжающей организации по восьми кабелям напряжением 10 кВ. Питающими центрами промышленной площадки являются четыре центральных распределительных пункта (ЦРП), имеющих по два кабельных ввода. До потребителей электроэнергия доводится от ЦРП через понижающие трансформаторы 10/0,4 кВ мощностью от 60 кВА до 1000 кВА. Всего на промышленной площадке работают 36 трансформаторов 10/0,4 кВ с общей установленной мощностью 24520 кВА. Передача электроэнергии осуществляется по кабельным сетям, общая протяженность которых составляет 19,07 км.

Теплоснабжение и снабжение горячей водой

Тепловая энергия и горячая вода поступает от ТЭЦ через городские тепловые сети по трубопроводам диаметром 350 мм. Южный ввод от тепловой насосной станции ТН №1 имеет повысительную насосную станцию ТН №2. Тепловые насосные станции оборудованы сетевыми насосами мощностью от 40 кВт до 160 кВт с запорной и регулировочной арматурой, приборами контроля и учета, трубопроводами. Магистральные тепловые сети имеют диаметр от 50 мм до 350 мм. Работа на наружных тепловых сетях производится через 79 колодцев. Общая протяженность тепловых сетей составляет 9,44 км.

Промышленные стоки и канализация

Для нейтрализации промышленных стоков предприятия построены очистные сооружения. В результате производственной деятельности образуются промышленные стоки трех видов – цианистые, хромсодержащие и кислотно-щелочные. Для каждого вида стоков предназначена своя система трубопроводов, емкостей, вихревых аппаратов, насосов, фильтров. По мере накопления каких-либо стоков производится их нейтрализация с осаждением и последующим сбросом в систему хозяйственной канализации предприятия.

Канализационные сети промышленной промплощадки диаметров от 50 мм до 800 мм делятся на хозяйственные и ливневые. Ливневая канализация собирает наружные сточные воды, чистые производственные стоки и сбрасывает их в речку. Работа в сетях ливневой канализации производится через 126 колодцев. Хозяйственная канализация собирает очищенные производственные стоки с 360 санитарных узлов предприятия. Канализационные сети имеют 194 канализационных колодца. На основных направлениях прохождения трубопроводов канализации в колодцах установлены грабли-ловушки.

Общая протяженность канализационных сетей составляет 6,93 км.

Помимо вышеперечисленных покупных энергоресурсов предприятие вырабатывает иные энергоресурсы (сжатый воздух, жидкий азот и т.п.), на выработку которых необходима электрическая и тепловая энергии. В конечном счете, оборудование для выработки специальных технологических энергоресурсов является потребителем первичных энергоресурсов.

Общие сведения об объекте представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Общие сведения об объекте

Наименование	Единица измерения	Период, год		
		2013	2014	2015
Объем производства продукции	тыс. руб.	671 757	745 510	852 006
Потребление энергетических ресурсов, всего	тыс. т у.т.	6,745	7,445	7,777
Объем потребления энергетических ресурсов, всего	тыс. руб.	50 728,7	57 609,6	58 072,4
Энергоемкость производства продукции, всего	тыс. т у.т./ тыс. руб.	0,00001	0,00001	0,000009
Доля платы за энергетические ресурсы в стоимости произведенной продукции	%	7,55	7,73	6,82

2.5. Анализ показателей потребления энергоресурсов, их влияния на эффективность производственной деятельности

Следует отметить, что предприятием ранее осуществлялись мероприятия по снижению потребления энергоресурсов с целью соответствующего уменьшения непроизводительных издержек на производство и реализацию продукции.

На предприятии осуществлялась реализация следующих мероприятий по снижению энергопотребления и рациональному использованию энергоресурсов (в основном за счет реструктуризации и реорганизации имущественного комплекса и систем энергообеспечения):

- передача объектов социальной сферы в муниципальную собственность;
- прекращение производства товаров народного потребления, заведомо убыточного в условиях специализированного гироскопического производства;
- передача непрофильных активов на баланс специализированных организаций, в частности, электроподстанции;
- выделение производства гражданской продукции в самостоятельные предприятия с предоставлением имущества на условиях аренды;
- выведение из хозяйственного оборота временно неиспользуемого имущества (зданий, сооружений, производственных помещений и оборудования) и перевод их на содержание в режиме консервации (законсервировано более 35 тыс. кв. м производственных площадей);
- оптимизация размещения оборудования и персонала, концентрация отдельных производств на специализированных участках;
- замена централизованных систем энергообеспечения на более эффективные локальные (локальные системы поддержания климата, локальные источники сжатого воздуха и т.п.).

Предпринятые меры позволили снизить годовое потребление наиболее дорогостоящих энергоресурсов: электроэнергии – с 11,15 млн. кВт·час. в 2009 году до 8,69 млн. кВт·час. в 2015 году (на 22%); тепловой энергии – с 31,8 тыс. Гкал в 2009 году до 23,5 тыс. Гкал в 2015 году (на 26%) (данные внутренних документов энергетического обследования).

Анализ данных по потреблению энергоресурсов в период 2013-2015 г.г. в условиях существенного роста объема производства в денежном и натуральном выражении показывает незначительный рост потребления электроэнергии и относительно небольшое увеличение потребления тепловой энергии. При этом доля расходов на энергоресурсы в себестоимости продукции неуклонно снижается (с 7,55% в 2013 году до 6,82% в 2015 году).

2.6. Выводы по главе 2

На основании приведенных данных можно сделать выводы:

1. анализ финансово-хозяйственной деятельности АО «Электроаппарат» показал положительную динамику основных экономических показателей: объёма производства и реализации, чистых активов. Предприятие рентабельно и обладает финансовой устойчивостью достаточной для стабильной работы;

2. проведенный SWOT-анализ показал уязвимые места, для устранения которых необходимо разработать мероприятия во избежание вероятных угроз;

3. действующее производство предприятия не является энергоемким, а потребление энергоресурсов носит условно-постоянный характер и слабо коррелировано с объемом производимой продукции;

4. наибольший эффект снижения энергопотребления может быть достигнут за счет мер кардинальной реконструкции и технического перевооружения действующего производства и требует существенных капитальных вложений.

Снижение энергоемкости действующего производства остается одной из важных задач в любом случае, учитывая тенденции значительного роста стоимости закупаемой энергии, дефицита энерго мощностей сетевых организаций, что в конечном итоге, требует постоянного внимания к вопросам энергоснабжения, сбережения энергии и энергобезопасности.

3. РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ НА ПРИМЕРЕ АО «ЭЛЕКТРОАППАРАТ»

3.1. Управление процессами энергосбережения на промышленных предприятиях

Как показал предшествующий теоретический и эмпирический анализ, в условиях повышающейся конкуренции для промышленных предприятий повышается актуальность оптимизации использования ресурсов, ключевыми из которых ввиду нестабильности экономического развития становятся энергетические ресурсы. Проблемы энергетической эффективности не теряют своего значения со временем и играют большую роль для выработки стратегий развития предприятия. Развитие энергетической политики на региональном уровне также привязано главным образом не к индивидуальным потребителям-домохозяйствам, а к особенностям функционирования промышленных предприятий, уяснению условий и режимов энергопотребления.

При планировании развития предприятия с высокой энергоемкостью продукции резервы для оптимизации можно найти в повышении энергоэффективности производственных процессов, а также, в случаях, когда используются различные энергоносители, в изменении структуры их потребления. Повышение энергетической эффективности возможно за счет, во-первых, внедрения более экономичных технологий в основных производственных процессах, а во-вторых, за счет использования общих мер по энергосбережению. Очевидно, что такого рода оптимизация способствует снижению издержек в долгосрочном периоде и, как следствие, повышению конкурентоспособности предприятия.

С другой стороны, в масштабах государства задача стимулирования повышения предприятиями эффективности использования энергетических ресурсов обусловлена тем, что, во-первых, снижение затрат на производство единицы продукции приводит к повышению конкурентоспособности этой продукции на мировом рынке (если товар может поставляться на экспорт),

что может вносить вклад в рост национальной экономики, во-вторых, тем, что запасы традиционных энергетических ресурсов постепенно истощаются, и в-третьих, негативным влиянием сжигания углеродсодержащего топлива на окружающую среду. Государство, преследуя свои интересы, может применять поощрительные или административные методы внедрения программ повышения эффективности использования энергетических ресурсов. Ранее было отмечено, что настоящее время разработан ряд стандартов ISO 50001:2011 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по использованию», ISO 50004:2014 «Системы энергетического менеджмента», «Руководство по внедрению, сопровождению и улучшению системы энергетического менеджмента» и т.п. Данные стандарты пока могут применяться предприятиями на добровольной основе, но в скором будущем могут обрести обязательный характер. Многие категории предприятий обязаны проводить энергетический аудит и реализовывать мероприятия по повышению энергоэффективности уже сегодня. Сейчас предприятие АО «Электроаппарат» осуществляет приведение внутренних бизнес-процессов энергосбережения в соответствие с международными стандартами для поддержания высокого уровня конкурентоспособности и удержания на существующих рынках сбыта.

За последний период, после актуализации проблем энергосбережения вследствие значительного удорожания энергетических ресурсов, предприятиями выработаны традиционные подходы к энергоменеджменту. Основные из подходов отражают частные направления энергосбережения, которые затем объединяются в систему с помощью стратегического энергоменеджмента.

3.2. Методы и модели оптимизации инвестиций при формировании программ энергосбережения

Разработка программы энергосберегающих мероприятий на производстве с учётом их эффективности и возможности финансирования является важным этапом реализации стратегии энергосбережения. Согласно ФЗ №261 предприятиям и организациям предписано снижать потребление каждого из потребляемых энергоресурсов на 15% в течение пяти лет после проведения обязательного энергообследования, например, по 3% в год в течение пяти лет.

В силу данного обстоятельства энергосберегающая стратегия предприятия может реализовывать так называемые «задачи-максимум» – достижение максимальной экономии энергоресурсов собственниками и менеджментом предприятия с целью уменьшения финансовых затрат, а также «задачи-минимум» – достижение требуемого уровня экономии энергоресурсов при условии минимизации инвестиций.

Обоснование методики по решению задачи оптимизации планирования инвестиций для достижения требуемой экономии энергоресурсов важно не только с точки зрения выполнения требований ФЗ №261, но и ее практического использования руководством предприятий и организаций для стратегического планирования энергосберегающей деятельности, повышения энергоэффективности производства, оптимизации инвестиций и снижения себестоимости выпускаемой продукции. Актуальность таких задач тем выше, чем больше потребление энергоресурсов на предприятии, а также количество предложенных к реализации энергосберегающих мероприятий и их стоимость.

Задачи разработки оптимальной программы энергосбережения решаются, как правило, на основе экономико-математического моделирования с помощью методов оптимизации, исследования операций, с учетом факторов неопределенности и риска [3, 10, 17, 23].

Под оптимизированной программой энергосбережения понимается распределение энергосберегающих мероприятий по годам реализации, позволяющее достигнуть заданного значения целевого параметра либо его экстремума при заданных ограничениях, например, минимизация инвестиций в энергосбережение при заданном уровне экономии энергоресурсов.

Ввиду высокой неопределенности условий реализации (инфляция и, как следствие, удорожание работ и оборудования; несоблюдение сроков поставок; нарушение трудовой и технологической дисциплины; форс-мажорные обстоятельства и др.) оптимальный план энергосберегающих программ как точное решение, полученное методами исследования операций (линейное и динамическое программирование), даже при введении рискованной составляющей, не будет выполнен в полном объеме, а в случае выполнения, целевое значение не будет достигнуто.

В связи с этим целесообразно получить приближенное решение задачи оптимизации – оптимизированный план энергосберегающих программ.

На выбор энергосберегающих программ для формирования планов по оптимизации инвестиций в энергосбережение оказывают влияние такие факторы, как: целевые показатели энергопотребления, финансовые и производственные возможности, результаты энергообследований, резервы энергосбережения и т.д.

В связи с тем, что зачастую реализацию энергосберегающих мероприятий целесообразно совмещать с плановой модернизацией/заменой устаревшего, но действующего оборудования, величина капитальных вложений на реализацию данных мероприятий зависит от остаточной стоимости ликвидируемого оборудования (в случае неполного погашения).

Величина относительной экономии может определяться как отношение абсолютной экономии на единицу реализованной продукции (в денежном и натуральном выражении), а также на единицу производственной площади или в расчете на одного работающего. Таким образом, величины относительной экономии, рассчитанные различными способами, представляют собой

целевые показатели энергоэффективности на предприятии. Эксплуатационные затраты возникают с момента внедрения энергосберегающих мероприятий, они включают затраты непосредственно на поддержание энергоэффективной системы (в том числе – оплата труда специалистов, поддерживающих систему, текущие затраты на содержание энергосберегающего оборудования, накладные расходы, связанные с функционированием системы энергосбережения).

В энергосбережении принято классифицировать мероприятия по следующим группам:

- организационные и малозатратные (затраты от 0 до 200 тыс. руб, срок окупаемости от 0 до 2 лет);
- средnezатратные (затраты от 200 до 1000 тыс. руб., срок окупаемости от 2 до 5 лет);
- высокзатратные (затраты свыше 1000 тыс. руб., срок окупаемости от 5 лет).

3.3. Разработка стратегии энергосбережения на основе данных предприятия АО «Электроаппарат»

Разработаем стратегию энергосбережения для АО «Электроаппарат». Согласно предложенной модели управления процессами энергосбережения и повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях предлагаемая стратегия состоит из четырех основных блока: планирование, действие (внедрение), проверка (мониторинг) и действие (корректировка).

На первом этапе происходит разработка энергосберегающих мероприятий, в нашем случае мероприятия представлены в таблице 4.

Одним из важных элементов в энергосберегающих мероприятиях на предприятии является вовлечение и мотивация персонала заинтересованно и эффективно участвовать в программе повышения энергоэффективности. Для изучения на предприятии уровня мотивации энергосбережения могут проводиться экспертные исследования, анкетирования, экспресс-опросы

Таблица 4 – Потенциал энергосбережения и оценка возможной экономии энергетических ресурсов

Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий					
Наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	Инвестиции тыс.руб. (план)	Годовая экономия ТЭР (план)			Средний срок окупаемости (план), лет
		в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении (тыс.руб.)	
1. По электрической энергии	8 530	683,5	тыс. кВт·ч	2 050,5	4,16
Замена ламп накаливания на энергосберегающие	100	15	тыс. кВт·ч	45	2,22
Повышение энергетической эффективности систем освещения, в том числе замена светильников наружного освещения на энергоэффективные; установка светодиодных ламп; замена светильников электромагнитными ПРА	1 500	50	тыс. кВт·ч	150	10
Установка таймеров или фотореле для автоматического включения наружного освещения	30	10	тыс. кВт·ч	30	1
Установка датчиков присутствия или светоакустических выключателей освещения в местах общего пользования	50	13,5	тыс. кВт·ч	40,5	1,23
Укомплектование блоками автоматического управления имеющихся устройств компенсации реактивной мощности. Включение в работу батарей статистических конденсаторов	2 000	70	тыс. кВт·ч	210	9,52

Таблица 4 (продолжение)

Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий					
Наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	Инвестиции тыс.руб. (план)	Годовая экономия ТЭР (план)			Средний срок окупаемости (план), лет
		в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении (тыс.руб.)	
Замена недогруженных силовых трансформаторов на трансформаторы меньшей мощности для обеспечения номинальной загрузки и снижения величины условно-постоянных потерь	1 500	75	тыс. кВт·ч	225	6,67
Сокращение потребления электрической энергии, используемой при передаче хозпитьевой воды. Замена насосов водоснабжения, с применением частотно-регулируемого привода для обеспечения минимально необходимого напора и плавного пуска двигателя	750	100	тыс. кВт·ч	300	2,5
Сокращение потребления электрической энергии, используемой при передаче тепловой энергии. Замена насосов тепловых насосных станций. Применение частотно-регулируемого привода	1 500	300	тыс. кВт·ч	900	1,67
Вывод из работы ТП-4 с переводом нагрузки на ТП-7	600	30	тыс. кВт·ч	90	6,67
Перенос КТП-10 с трансформатором 250 кВА к центру нагрузок в район участка водородной пайки и ТН-2	500	20	тыс. кВт·ч	60	8,33

Таблица 4 (продолжение)

Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий					
Наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	Инвестиции тыс.руб. (план)	Годовая экономия ТЭР (план)			Средний срок окупаемости (план), лет
		в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении (тыс.руб.)	
2. По тепловой энергии	77 400	6 680	Гкал	8 015	9,66
Снижение потерь тепла с инфильтрующим воздухом путем уплотнения стыков оконных и дверных блоков зданий	300	250	Гкал	300	1
Гидропневматическая и/или химическая промывка систем отопления зданий	400	250	Гкал	300	1,33
Установка термостатических и запорных вентилей на радиаторах системы отопления зданий	450	250	Гкал	300	1,5
Установка теплоотражателей (фольгированный пеноизол, альфоль и т.п.) на стене за радиаторами отопления	200	100	Гкал	120	1,67
Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования, разводящих трубопроводов отопления и горячего водоснабжения в зданиях, строениях, сооружениях (подвалы, тепловые узлы, вентиляционные площадки и т.п.)	750	300	Гкал	360	2,08

Таблица 4 (продолжение)

Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий					
Наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	Инвестиции тыс.руб. (план)	Годовая экономия ТЭР (план)			Средний срок окупаемости (план), лет
		в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении (тыс.руб.)	
Противокоррозионное покрытие трубопроводов наружных тепловых сетей подземной прокладки при плановой замене или ремонте тепловых сетей с применением жидкокерамических покрытий	1 000	300	Гкал	360	2,78
Утепление кровли производственного корпуса	2 000	250	Гкал	300	6,67
Замена стекол зенитных фонарей корпуса на двухслойное заполнение с применением уплотнения	500	150	Гкал	180	2,78
Монтаж устройств рекуперации тепла приточно-вытяжных вентиляционных систем в производственных корпусах	3 500	300	Гкал	360	9,72
Модернизация ИТП (индивидуальный тепловой пункт) зданий для автоматизации регулирования параметров воды в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха	6 000	700	Гкал	840	7,14
Модернизация оборудования тепловых насосных станций с установкой аппаратуры автоматического регулирования параметров воды в системе отопления	1 800	300	Гкал	360	5

Таблица 4 (продолжение)

Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий					
Наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	Инвестиции тыс.руб. (план)	Годовая экономия ТЭР (план)			Средний срок окупаемости (план), лет
		в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении (тыс.руб.)	
Замена приборов системы отопления в корпусе №47(корпус, в котором расположено основное производство, являющееся наиболее энергоемким) на энергоэффективные	500	100	Гкал	120	4,17
Модернизация оборудования системы вентиляции и кондиционирования корпуса №47, обеспечивающая повторное использование подготовленного воздуха из чистых производства в системе приточной вентиляции отделения гальваники и АБЧ (административно-бытовая часть)	9 000	750	Гкал	900	10
Вывод из работы теплотрассы от ТК-12 (тепловая камера) до ТК-9 (по корпусу №3) ø300 мм. Замена трубопровода от ТК-5 до ТК-9	1 000	180	Гкал	215	4,65
Замена окон с одинарным и двойным остеклением в отдельных переплетах на конструкции с двухкамерными стеклопакетами	50 000	2 500	Гкал	3 000	16,67

Таблица 4 (продолжение)

Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий					
Наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	Инвестиции тыс.руб. (план)	Годовая экономия ТЭР (план)			Средний срок окупаемости (план), лет
		в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении (тыс.руб.)	
3. По моторным топливам (бензин)	250	6	тыс. л	156	1,6
Установка газобаллонного оборудования на автомобили	200	5	тыс. л	130	1,54
Установка на автомобилях системы спутниковой навигации	50	1	тыс. л	26	1,92
4. По воде	3 930	43	куб. м³	1 070	3,67
Установка приборов учета воды на вводах в здания и подразделения для контроля фактического водопотребления	300	25	тыс. м ³	500	0,6
Установка регуляторов температуры горячего водоснабжения в тепловых узлах зданий	100	1	тыс. м ³	40	2,5
Обеспечение циркуляции воды в системе ГВС для тупиковых линий	80	1	тыс. м ³	40	2
Ремонт и замена трубопроводов тепловых сетей и водопроводов с применением антикоррозионных покрытий	2 000	5	тыс. м ³	250	8

Таблица 4 (окончание)

Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий					
Наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	Инвестиции тыс.руб. (план)	Годовая экономия ТЭР (план)			Средний срок окупаемости (план), лет
		в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении (тыс.руб.)	
Замена сантехнической арматуры на новые экономичные модели	250	1	тыс. м ³	40	6,25
Обследование состояния резервуаров-водонакопителей, капитальный ремонт с восстановлением герметичности баков и трубопроводов	1 200	10	тыс. м ³	200	6
ИТОГО	90 110	1 234,91	т.у.т.	11 291,5	7,98

и рациональные предложения (кайдзен предложения). После получения результатов с помощью экономико-статистических методов должна проводиться обработка результатов данных исследований. По их результатам принимаются соответствующие решения по совершенствованию системы мотивации. Также для стимулирования работников и повышения заинтересованности персонала в экономии ТЭР предлагается разработать «Положение о поощрении работников за экономию топливно-энергетических ресурсов». Описанный элемент должен присутствовать в любой стратегии и включаться в мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

После этапа планирования энергосберегающих мероприятий, наступает очередность реализации предложенного. Используя потенциал энергосбережения и оценку возможной экономии энергетических ресурсов для предприятия АО «Электроаппарат» (таблица 4), рассмотрим возможные пути их внедрения. В **Варианте 1** будем руководствоваться задачами направленными на достижение максимальной экономии энергоресурсов предприятия с целью уменьшения финансовых затрат на их приобретение, в **Варианте 2** на – экономии энергоресурсов при условии минимизации инвестиций в энергосберегающие мероприятия. Все мероприятия в том и другом случае предлагается внедрить за 5 лет (2016-2020 годы).

Для удобства и наглядности приведем таблицу 4 к классификации мероприятий, по степени затрат (таблица 5).

Для расчета экономического эффекта от предлагаемых вариантов внедрения энергосберегающих мероприятий отсортируем их по уменьшению финансовых затрат на приобретение энергоресурсов для Варианта 1 и по минимальному вложению инвестиций в энергосберегающие мероприятия для Варианта 2 (Приложение 2 и 3 соответственно). В предлагаемом перечне мы условно разделили мероприятия на 5 лет в равном соотношении.

Таблица 5 – Классификация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности по степени затрат

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвестиции, тыс. руб.	Средний срок окупаемости, лет
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)		
	единица измерения	кол-во			
Организационные и малозатратные мероприятия					
Обучение ответственных по вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности	–	–	–	–	–
Разработка «Положения о поощрении работников за экономию топливно-энергетических ресурсов (ТЭР)» с целью материального стимулирования и повышения заинтересованности персонала в экономии ТЭР	–	–	–	–	–
Замена изношенного энергетического оборудования со сроком эксплуатации более 50 лет	–	–	–	–	–
Продолжение работ по оптимизации размещения оборудования и персонала и переводу в режим консервации неиспользуемых площадей	–	–	–	–	–
Замена ламп накаливания на энергосберегающие (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	15	45	100	2,22
Установка таймеров или фотореле для автоматического включения наружного освещения (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	10	30	30	1

Таблица 5 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инве- стиции, тыс. руб.	Средний срок оку- паемости, лет
	в натуральном выражении		в стоимост- ном выраже- нии, тыс.руб. (по тарифу)		
	единица измерения	кол-во			
Установка датчиков присутствия или светоакустических выключателей освещения в местах общего пользования (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	13,5	40,5	50	1,23
Снижение потерь тепла с инфильтрующим воздухом путем уплотнения стыков оконных и дверных блоков зданий (тепловая энергия)	Гкал	250	300	300	1
Гидропневматическая и/или химическая промывка систем отопления зданий (тепловая энергия)	Гкал	250	300	400	1,33
Установка термостатических и запорных вентилей на радиаторах системы отопления зданий (тепловая энергия)	Гкал	250	300	450	1,5
Установка теплоотражателей (фольгированный пеноизол, альфоль и т.п.) на стене за радиаторами отопления (тепловая энергия)	Гкал	100	120	200	1,67
Установка газобаллонного оборудования на автомобили (моторное топливо)	тыс. л	5	130	200	1,54
Установка на автомобилях системы спутниковой навигации (моторное топливо)	тыс. л	1	26	50	1,92
Установка приборов учета воды на вводах в здания и подразделения для контроля фактического водопотребления (вода, ХВС)	тыс. м ³	25	500	300	0,6

Таблица 5 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвестиции, тыс. руб.	Средний срок окупаемости, лет
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)		
	единица измерения	кол-во			
Установка регуляторов температуры горячего водоснабжения в тепловых узлах зданий (вода, ГВС)	тыс. м ³	1	40	100	2,5
Обеспечение циркуляции воды в системе ГВС для тупиковых линий (вода, ГВС)	тыс. м ³	1	40	80	2
Итого	–	–	1 871,5	13 510	7,22
Среднезатратные					
Сокращение потребления электрической энергии, используемой при передаче хозпитьевой воды. Замена насосов водоснабжения, с применением частотно-регулируемого привода для обеспечения минимально необходимого напора и плавного пуска двигателя (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	100	300	750	2,5
Сокращение потребления электрической энергии, используемой при передаче тепловой энергии. Замена насосов тепловых насосных станций. Применение частотно-регулируемого привода (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	300	900	1 500	1,67
Вывод из работы ТП-4 с переводом нагрузки на ТП-7 (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	30	90	600	6,67

Таблица 5 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инве- стиции, тыс. руб.	Средний срок оку- паемости, лет
	в натуральном выражении		в стоимост- ном выраже- нии, тыс.руб. (по тарифу)		
	единица измерения	кол-во			
Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования, разводящих трубопроводов отопления и горячего водоснабжения в зданиях, строениях, сооружениях (подвалы, тепловые узлы, вентиляционные площадки и т.п.) (тепловая энергия)	Гкал	300	360	750	2,08
Противокоррозионное покрытие трубопроводов наружных тепловых сетей подземной прокладки при плановой замене или ремонте тепловых сетей с применением жидкокерамических покрытий (тепловая энергия)	Гкал	300	360	1 000	2,78
Замена стекол зенитных фонарей корпуса на двухслойное заполнение с применением уплотнения (тепловая энергия)	Гкал	150	180	500	2,78
Замена приборов системы отопления в корпусе №47 на энергоэффективные (тепловая энергия)	Гкал	100	120	500	4,17
Замена сантехнической арматуры на новые экономичные модели (вода, ГВС)	тыс. м ³	1,3	40	250	6,25
Итого	–	–	2 350	5 850	2,49

Таблица 5 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инве- стиции, тыс. руб.	Средний срок оку- паемости, лет
	в натуральном выражении		в стоимост- ном выраже- нии, тыс.руб. (по тарифу)		
	единица измерения	кол-во			
Долгосрочные, крупнозатратные					
Повышение энергетической эффективности систем освещения, в том числе замена светильников наружного освещения на энергоэффективные; установка светодиодных ламп; замена светильников электромагнитными ПРА (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	50	150	1 500	10
Укомплектование блоками автоматического управления имеющихся устройств компенсации реактивной мощности. Включение в работу батарей статистических конденсаторов (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	70	210	2 000	9,52
Замена недогруженных силовых трансформаторов на трансформаторы меньшей мощности для обеспечения номинальной загрузки и снижения величины условно-постоянных потерь (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	75	225	1 500	6,67
Перенос КТП-10 с трансформатором 250 кВА к центру нагрузок в район участка водородной пайки и ТН-2 (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	20	60	500	8,33
Утепление кровли производственного корпуса (тепловая энергия)	Гкал	250	300	2 000	6,67

Таблица 5 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инве- стиции, тыс. руб.	Средний срок оку- паемости, лет
	в натуральном выражении		в стоимост- ном выраже- нии, тыс.руб. (по тарифу)		
	единица измерения	кол-во			
Монтаж устройств рекуперации тепла приточно-вытяжных вентиляционных систем в производственных корпусах (тепловая энергия)	Гкал	300	360	3 500	9,72
Модернизация ИТП (индивидуальный тепловой пункт) зданий для автоматизации регулирования параметров воды в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха (тепловая энергия)	Гкал	700	840	6 000	7,14
Модернизация оборудования тепловых насосных станций с установкой аппаратуры автоматического регулирования параметров воды в системе отопления (тепловая энергия)	Гкал	300	360	1 800	5
Модернизация оборудования системы вентиляции и кондиционирования корпуса №47, обеспечивающая повторное использование подготовленного воздуха из чистых производства в системе приточной вентиляции отделения гальваники и АБЧ (административно-бытовая часть) (тепловая энергия)	Гкал	750	900	9 000	10
Вывод из работы теплотрассы от ТК-12 (тепловая камера) до ТК-9 (по корпусу №3) Ø300 мм. Замена трубопровода от ТК-5 до ТК-9 (тепловая энергия)	Гкал	180	215	1 000	4,65

Таблица 5 (окончание)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инве- стиции, тыс. руб.	Средний срок оку- паемости, лет
	в натуральном выражении		в стоимост- ном выраже- нии, тыс.руб. (по тарифу)		
	единица измерения	кол-во			
Замена окон с одинарным и двойным остеклением в раз- дельных переплетах на конструкции с двухкамерными стеклопакетами (тепловая энергия)	Гкал	2 500	3 000	50 000	16,67
Ремонт и замена трубопроводов тепловых сетей и водо- проводов с применением антикоррозионных покрытий (вода)	тыс. м ³	5	250	2 000	8
Обследование состояния резервуаров-водонакопителей, капитальный ремонт с восстановлением герметичности баков и трубопроводов (вода)	тыс. м ³	10	200	1 200	6
Итого	–	–	7 070	82 000	11,6

При реализации Варианта 1 наиболее дорогое с точки зрения инвестиций мероприятие растянем на все время реализации программы, т.е. на 5 лет, чтобы исключить крупного единовременного (в 50 млн. руб.) инвестирования. Это означает, что замена окон на современные стеклопакеты будет осуществляться на территории предприятия не одномоментно, а на протяжении всего периода реализации энергосберегающих мероприятий. Итак, для Варианта 1 характерные показатели энергосберегающих мероприятий приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели энергосберегающих мероприятий по годам, при их реализации по Варианту 1

Период, год	Экономия энергетических ресурсов в стоимостном выражении, тыс.руб.	Величина вложенных в энергосберегающие мероприятия инвестиций, тыс.руб.
2016	4 460	28550
2017	6 980	17 200
2018	9 160	20 200
2019	10 430	13 500
2020	11 292	10 660
Итого	42 322	90 110

Исходя из условий реализации мероприятий по Варианту 1, определим срок окупаемости приведенных выше энергосберегающих мероприятий (рисунок 7). Их полная окупаемость наступит в начале 2025 года (через 8,2 лет от начала внедрения энергосберегающих мероприятий), при этом начиная с 2016 года ежегодно необходимо инвестировать в данные мероприятия весьма крупные суммы, что приведет к другим не учтенным затратам.

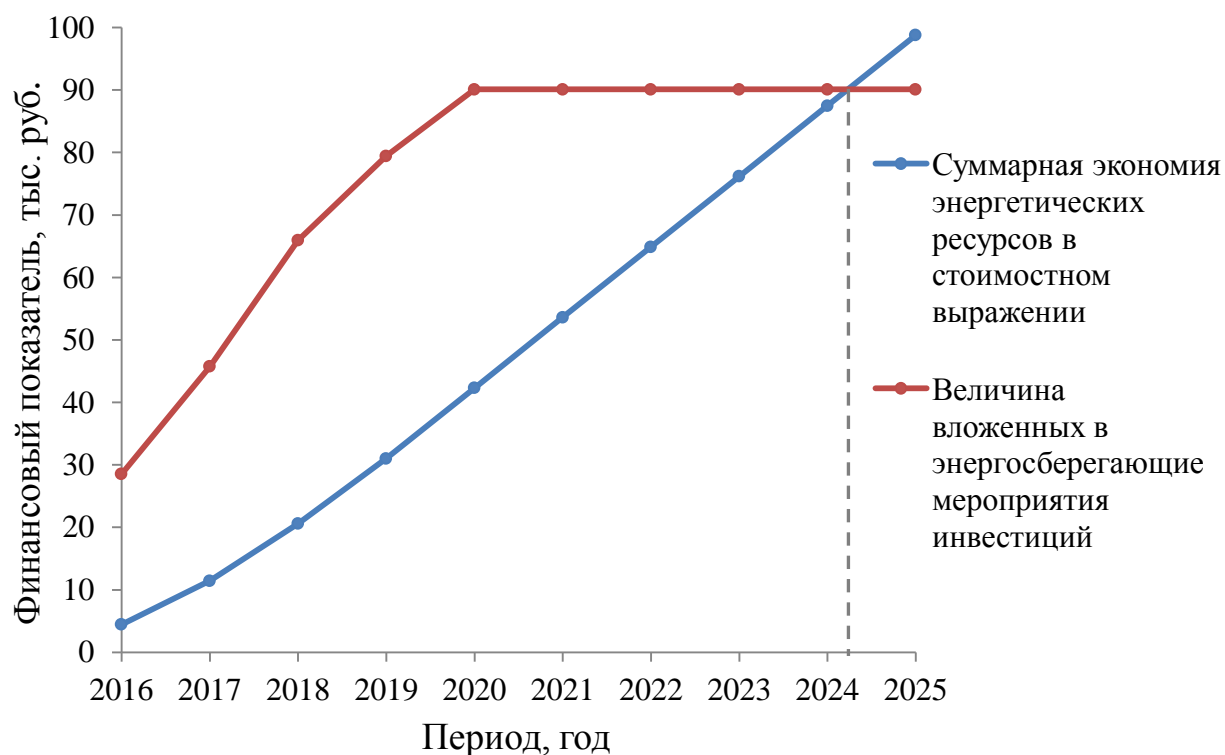


Рисунок 7 – Динамика финансовых показателей при реализации энергосберегающих мероприятий в Варианте 1

Рассмотрим полученный эффект от реализации мероприятий при Варианте 2, в котором внедряемые мероприятия зависят от величины требуемых инвестиций (таблица 7).

Таблица 7 – Показатели энергосберегающих мероприятий по годам, при их реализации по Варианту 2

Период, год	Экономия энергетических ресурсов в стоимостном выражении, тыс.руб.	Величина вложенных в энергосберегающие мероприятия инвестиций, тыс.руб.
2016	341,5	610
2017	2 091,5	2 400
2018	3 596,5	5 100
2019	5 641,5	9 500
2020	11 291,5	72 500
Итого	22 962,5	90 110

При реализации Варианта 2 (рисунок 8) полная окупаемость энергосберегающих мероприятий наступит в конце 2026 года (через 10 лет после начала внедрения энергосберегающих мероприятий), но для успешного планового исполнения мероприятия в завершающем 2020 году необходимо единовременно инвестировать очень крупную сумму, для чего потребуется сторонняя помощь, следовательно, дополнительные расходы.

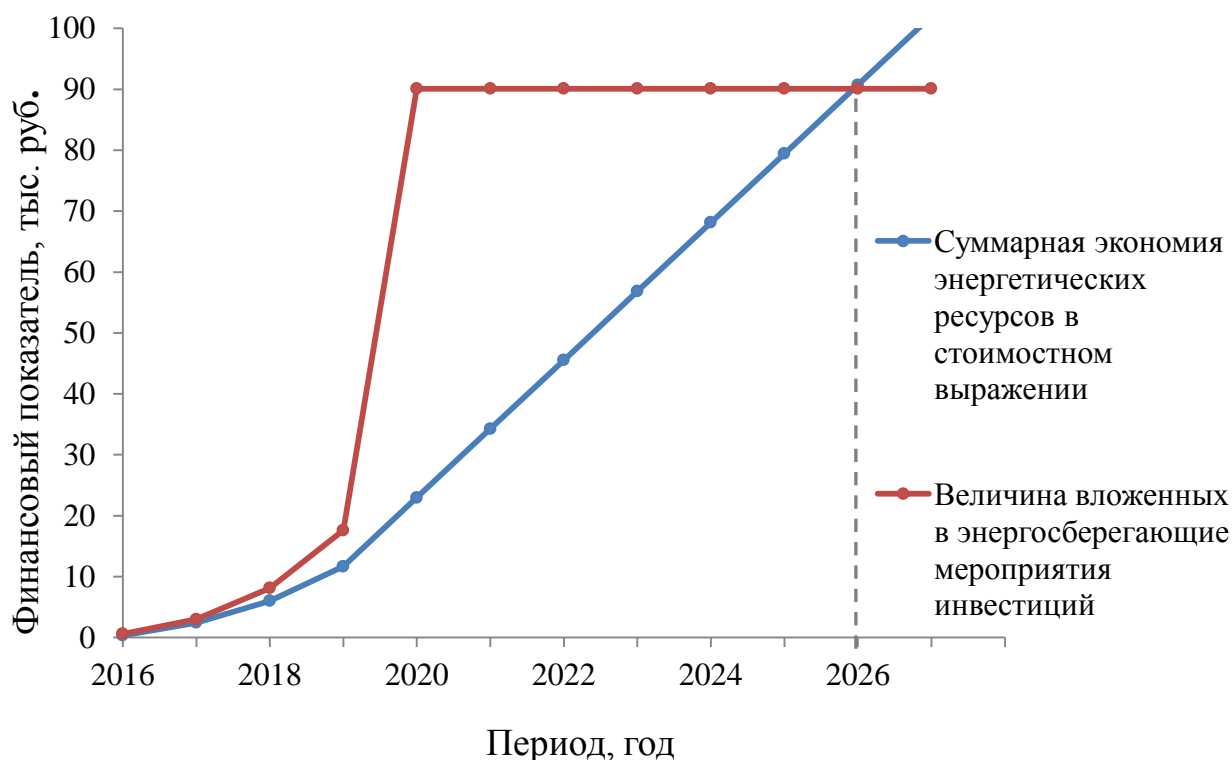


Рисунок 8 – Динамика финансовых показателей при реализации энергосберегающих мероприятий в Варианте 2

Из проведенного расчета двух предлагаемых вариантов реализации мероприятий видно, что выбор метода внедрения зависит от возможности предприятия инвестировать в энергосберегающую программу, от быстроты достижения желаемого эффекта и от многих других факторов. Следует учитывать, что данное предложение не учитывает множества факторов, которые могут повлиять на ход выполнения стратегии, как в положительную сторону, так и наоборот. Так к примеру, в данных расчетах не приведен эффект от мотивационной программы энергосбережения для работников предприятия. Некоторые приведенные мероприятия могут выполняться не в соответствии

со стратегией энергосбережения, а в соответствии с технологическим перевооружением предприятия, а значит инвестиции, необходимые для их реализации не будут участвовать в описываемых мероприятиях.

При полном внедрении предлагаемых мероприятий к концу 2020 года возможно добиться сокращения объема потребления топливно-энергетических ресурсов на 1 234,91 т у.т. в год по отношению к 2015 году (на 15,9%). В денежном эквиваленте этот показатель равен 11 291,5 тыс. руб.

Как только начинается реализация мероприятий в области энергосбережения и повышения энергоэффективности предприятия необходимо вести контроль над ходом выполнения этих процессов. При возникновении отклонений от намеченного плана должна проводиться корректировка действий в области энергосберегающих мероприятий.

Следует помнить, что управление в области энергосбережения и энергоэффективности относится к сложным видам управления из-за большого количества факторов влияющих на ситуацию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Появление в нашей стране энергосбережения началось лишь спустя 20 лет после возникновения этой деятельности в развитых странах. Данный факт существенным образом повлиял на формирование политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности в нашей стране. В настоящее время, к сожалению, можно отметить существенное отставание России от развитых стран в сфере энергоэффективности национальной экономики. Крупнейшим потребителем энергии у нас является обрабатывающая промышленность, в ней же сосредоточен основной потенциал энергосбережения. В связи с этим разработка и внедрение стратегии энергосбережения на промышленных предприятиях является одним из важнейших факторов как для отдельно взятого предприятия, так и для страны в целом.

Энергосбережение на промышленном предприятии повышает его конкурентоспособность, обеспечивает экономию топливно-энергетических ресурсов, улучшает экологические показатели производства, создает системность в планировании работы производственных систем предприятия, формирует положительный имидж компании в качестве участника в области энергосбережения. Потенциал энергосбережения может быть обнаружен во всех производственных и вспомогательных бизнес-процессах на предприятии, а значит необходима разработка стратегии энергосбережения.

Основные особенности предложенной стратегии управления процессами энергосбережения и повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях следующие:

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

В ходе работы, на основании приведенных выше данных финансового состояния рассматриваемого предприятия АО «Электроаппарат» были сделаны следующие выводы:

1. предприятие рентабельно и обладает финансовой устойчивостью достаточной для стабильной работы;

2. проведенный SWOT-анализ показал уязвимые места, для устранения которых необходимо разработать мероприятия во избежание вероятных угроз;

3. действующее производство предприятия не является энергоемким, а потребление энергоресурсов носит условно-постоянный характер и слабо коррелировано с объемом производимой продукции;

4. наибольший эффект снижения энергопотребления может быть достигнут за счет мер кардинальной реконструкции и технического перевооружения действующего производства и требует существенных капитальных вложений.

Снижение энергоемкости действующего производства остается одной из важных задач в любом случае, учитывая тенденции значительного роста стоимости закупаемой энергии, дефицита энерго мощностей сетевых организаций, что в конечном итоге, требует постоянного внимания к вопросам энергоснабжения, сбережения энергии и энергобезопасности.

Опираясь на предложенную модель управления процессами энергосбережения и повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях, была разработана стратегия энергосбережения для АО «Электроаппарат».

Помимо общих рекомендаций, в данной стратегии предложено два пути, которыми может воспользоваться предприятие. Выбор конкретного направления зависит от возможности предприятия вкладывать в энергосберегающие мероприятия инвестиции. В первом варианте стратегии окупаемость затрат от внедрения энергосберегающих мероприятий наступит через 8,2 лет, во втором случае тоже самое произойдет через 10 лет, при этом общая

величина инвестиций в предложенные мероприятия одинакова и составляет 90,11 млн. руб.

При полном внедрении предлагаемых мероприятий к концу 2020 года возможно добиться сокращения объема потребления топливно-энергетических ресурсов на 1 234,91 т у.т. в год по отношению к 2015 году (на 15,9%). В денежном эквиваленте этот показатель равен 11 291,5 тыс. руб.

Следует помнить, что управление в области энергосбережения и энергоэффективности относится к сложным видам управления из-за большого количества факторов влияющих на ситуацию. Поэтому предложенная стратегия является экспериментальной и нуждается в доработке совместно с экспертами в области энергосбережения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андрижиевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент / А.А. Андрижиевский, В.И. Володин. – Минск: Высш. шк., 2005. – 294 с.
2. Борголова, Е.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности. Учебное пособие / Е.А. Борголова, Ф.Ф. Лавриненко, Ю.Ф. Тихоненко, А.В. Стежко и др. – Москва. – 2013. – 349 с.
3. Волошин, Г.Я. Методы оптимизации в экономике. Учебное пособие. / Г.Я. Волошин – М.: Издательство «Дело и сервис», 2004. – 320 с.
4. Государственная программа энергосбережения от 27 декабря 2010 года №2446-р
5. Грушин, А.В. Совершенствование методического обеспечения разработки программы энергосбережения на промышленном предприятии: дис. ... канд. экон. наук / А.В. Грушин. – Казань, 2003. – 139 с.
6. 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.
7. Данилов, Н.И. Управление энергоэффективностью в экономике / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков [учебное пособие]: под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова: в 2-х т. Т. 1. Теоретические основы энергоэффективности. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 304 с.
8. Данилов, Н. И. Управление энергоэффективностью в экономике / Н. И. Данилов, В. Ю. Балдин, Я. М. Щелоков [учебное пособие] ; под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н. И. Данилова : в 2-х т. Т. 2. Практика управления энергоэффективностью. – Екатеринбург : УрФУ, 2014. – 388 с.
9. Данилов, О.Л. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов / О.Л. Данилов, П.А. Костюченко. – М.: ЗАО «Техно-промстрой», 2006. – 668 с.

10. Дмитриев, А.Н. Управление энергосберегающими инновациями. / А.Н. Дмитриев. – М.: АСВ, 2001. – 320 с.
11. Дьяков, А.Ф. Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике. Учеб. пособие / А.Ф. Дьяков, В.В. Жуков, Б.К. Максимов, В.В. Молодюк.– М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 504 с.
12. 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.
13. Елтышев, Д.К., Хорошев Н.И. Стратегия управления процессами энергосбережения и повышения энергоэффективности промышленных предприятий // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11. – С. 1472-1475.
14. Зайцев, В.В., Сайкина Л.Б. Реализация политики энергосбережения в промышленности // Энергосовет. 2013. № 3 (28). С. 63-71.
15. Копейкин, Б.В. Эффективность энергосбережения: опыт ПО «Невский завод им. Ленина» / Б.В. Копейкин, Е.А. Смирнов, Г.С. Багиев. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 112 с.
16. Кролин, А.А. Механизм и инструменты распространения инноваций в области энергосбережения: дис. ... канд. эконом. наук. – М.: 2012. – 166 с.
17. Кузнецов, Е.П. Экономика и управление энергосбережением: Учебное пособие. / Е.П. Кузнецов, О.В. Новикова, А.С. Дяченко. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 591 с.
18. 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.
19. Лопатников, Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки / Л.И. Лопатников – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2003. – 520 с.

20. Макаров, А.А. Возможности энергосбережения и пути их реализации/ А.А. Макаров, В.П. Чупятов // Теплоэнергетика. – 1995. – № 6. – С. 2–6.
21. Матарас, Е.В. Реализация основных процессов энергосбережения в Республике Беларусь / Е.В. Матарас, Л.В. Олехнович // Студенческий вестн. – 2007. – № 10: <http://www.bru.mogilev.by>.
22. Минцберг, Г. Школы стратегий / Г. Минцберг, Б. Альстрэнд, Дж. Лэмпэл / Пер. с англ., под ред. Ю.Н. Каптуревского. – СПб.: Издательство «Питер», 2000. – 336 с.
23. Можаяева, С.В. Экономика энергетического производства: Учеб. пособие. / С.В. Можаяева. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 272 с.
24. Сеппанен, О. Требования к энергоэффективности зданий в странах ЕС // Энергосбережение. – 2000. – № 7. – С. 42-50.
25. Сергеев, Н.Н. Теоретические аспекты энергосбережения и повышения энергетической эффективности промышленных предприятий / Н.Н. Сергеев// Вестник АГТУ. Сер.: Экономика. – 2013. – №1. – С. 29-36.
26. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. М.: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [и др.], 2012. 458 с. – <http://14000.ru/projects/energy-efficiency/EnerrgyEfficiency2012RUS.pdf>.
27. Степанов, В.С. Потенциал и резервы энергосбережения в промышленности / В.С. Степанов, Т.Б. Степанова. – Новосибирск: Наука. Сибир. отд-ние, 1990. – 248 с.
28. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» №261-ФЗ от 23.11.2009 г.
29. 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.

30. Фрейдкина, Е.М. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения: учебное пособие / Е.М. Фрейдкина. – СПбГТУРП. СПб., 2013. – 52 с.
31. Хорошев, Н.И., Елтышев, Д.К., Кычкин, А.В. Комплексная оценка эффективности технического обеспечения энергомониторинга // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5 –4. – С. 716–720.
32. Хохлявин, С.А., Сакаева, Т.Л., Локтева, Н.Г. Внедрение системы энергоменеджмента (ISO 50001): ключевые шаги // Главный энергетик. – 2010. – №8. – С. 8-15.
33. Экономика. Толковый словарь // Дж. Блэк. под общей ред. Осадчей И.М. – М.: «ИНФРА-М», Издательство «Весь Мир». – 2000. – 840 с.
34. Энергетическое право в России и Германии: сравнительно-правовое исследование / под. ред П.Г. Лахно и Ф.Ю.Зеккера. М.: изд. Группа «Юрист». – 2011. – 107 с.
35. Яруллина, Г.Р. Управление энергосбережением на промышленном предприятии / Г.Р. Яруллина. – Казань: КГФЭИ, 2003. – 111 с.
36. ISO 50001:2011 «Системы энергетического менеджмента – Требования с руководством по использованию» ISO 50001:2011 «Energy management systems – Requirements with guidance for use»[Electronic resource]./ International Organization for Standartization. – Geneva, Switzerland, 2011.- 22 p. - Mode of access: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=51297.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Бухгалтерский баланс на 31 декабря 2015 года
(единица измерения тыс. руб.)

Пояснения	Наименование показателя	Код строки	На 31 декабря 2015 г.	На 31 декабря 2014 г.	На 31 декабря 2013 г.
1	2	3	4	5	6
	АКТИВ				
	I. ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ		5	5	6
5100	Нематериальные активы	1110			
	Результаты исследований и разработок	1120	18 656	9 004	-
	незаконченные НИОКР	1121	18 656	9 004	-
	Нематериальные поисковые активы	1130	-	-	-
	Материальные поисковые активы	1140	-	-	-
5200	Основные средства	1150	548 021	583 964	489 542
	в том числе: незавершенное строительство	1151	58	17 084	63 818
	Доходные вложения в материальные ценности	1160	-	-	-
	Финансовые вложения	1170	-	-	-
	Отложенные налоговые активы	1180	78 433	55 375	52 192
	Прочие внеоборотные активы, в том числе:	1190	2 015	3 061	16 850
	программное обеспечение	1191	566	824	705
	авансы, выданные под приобретение ОС	1192	1 292	1 896	13 682
	НДС на авансы, выданные под приобретение ОС	1193	157	341	2 463
	Итого по разделу I	1100	647 130	651 409	558 590
	II. ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ				
5400	Запасы, в том числе:	1210	420 244	422 165	410 923
	сырье, материалы и другие аналогичные ценности	1211	51 742	41 629	41 355
5600	затраты в незавершенном производстве	1212	309 642	344 612	365 661
	готовая продукция и товары для перепродажи	1213	106	35 907	517
	товары отгруженные	1214	57 839	-	3 376
	прочие запасы и затраты (программное обеспечение)	1215	915	17	14
	Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	1220	3 665	5 338	13 032
5500	Дебиторская задолженность, в том числе:	1230	260 412	202 183	68 476
	покупатели и заказчики (сумма ДЗ без НДС)	1231	217 851	134 227	19 434
	покупатели и заказчики (сумма НДС)	1232	17 345	1 583	1 038
	НДС, начисленный по отгрузке	1233	5 398	-	736
	прочие дебиторы (сумма ДЗ без НДС)	1234	17 703	64 196	45 509
	прочие дебиторы (сумма НДС)	1235	2 115	2 177	1 759

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6
5300	Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)	1240	-	-	15 000
	в том числе: депозитные счета	1241	-	-	15 000
	Денежные средства и денежные эквиваленты	1250	16 098	120 649	82 238
	в том числе: расчетные счета	1251	16 098	120 649	82 238
	касса	1252	-	-	-
	прочие денежные средства	1253	-	-	-
	Прочие оборотные активы	1260	-	26	-
	в т.ч. денежные документы	1261	-	25	-
	Итого по разделу II	1200	700 419	750 361	589 669
	БАЛАНС	1600	1 347 549	1 401 770	1 148 259
	III. КАПИТАЛ И РЕЗЕРВЫ				
	Уставный капитал (складочный капитал, уставный фонд, вклады товарищей)	1310	593 647	593 647	496 045
	Собственные акции, выкупленные у акционеров	1320	-	-	-
	Переоценка внеоборотных активов	1340	-	-	-
	Добавочный капитал (без переоценки)	1350	67 775	67 775	67 775
	Резервный капитал	1360	16 419	14 652	13 414
	Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	1370	176 028	155 837	127 936
	в том числе:				
	нераспределенная прибыль (непокрытый убыток) прошлых лет	1371	-	35 329	24 761
	нераспределенная прибыль (непокрытый убыток) отчетного года	1372	31 827	-	-
	прибыль, направленная и использованная на техническое перевооружение, в инновационный фонд и фонд социального развития	1373	144 201	120 508	103 175
	Итого по разделу III	1300	853 869	831 911	705 170
	IV. ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА				
	Заемные средства	1410	-	-	-
	Отложенные налоговые обязательства	1420	76 928	67 391	62 456
	Оценочные обязательства	1430	-	-	-
	Прочие обязательства	1450	66 396	105 614	101 998
	долгосрочная кредиторская задолженность	1451	66 396	105 614	101 998
	Итого по разделу IV	1400	143 324	173 005	164 454
	V. КРАТКОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА				
	Заемные средства	1510	-	-	-
5550	Кредиторская задолженность	1520	332 850	378 208	266 441
	в том числе:				
	поставщики и подрядчики	1521	12 834	1 335	394

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6
	задолженность перед персоналом организации	1522	12 029	12 195	9 595
	задолженность перед государственными внебюджетными фондами	1523	174	27	130
	задолженность по налогам и сборам	1524	10 749	33	791
	прочие кредиторы	1525	297 064	364 618	255 531
	Доходы будущих периодов	1530	-	-	-
5700	Оценочные обязательства	1540	17 506	18 646	12 194
	Прочие обязательства	1550	-	-	-
	Итого по разделу V	1500	350 356	396 854	278 635
	БАЛАНС	1700	1 347 549	1 401 770	1 148 259

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Сроки внедрения предлагаемых энергосберегающих мероприятий в стратегии 1

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвести- ции, тыс.руб.	Средний срок окупаемо- сти, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица из- мерения	кол-во				
Обучение ответственных по вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности	–	–	–	–	–	2016
Разработка «Положения о поощрении работников за экономию топливно-энергетических ресурсов (ТЭР)» с целью материального стимулирования и повышения заинтересованности персонала в экономии ТЭР	–	–	–	–	–	2016
Замена изношенного энергетического оборудования со сроком эксплуатации более 50 лет	–	–	–	–	–	2016
Продолжение работ по оптимизации размещения оборудования и персонала и переводу в режим консервации неиспользуемых площадей	–	–	–	–	–	2016
Замена окон с одинарным и двойным остеклением в отдельных переплетах на конструкции с двухкамерными стеклопакетами (тепловая энергия)	Гкал	500	600	10 000	16,7	2016
Сокращение потребления электрической энергии, используемой при передаче тепловой энергии. Замена насосов тепловых насосных станций. Применение частотно-регулируемого привода (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	300	900	1 500	1,67	2016

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвести- ции, тыс.руб.	Средний срок окупаемо- сти, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица из- мерения	кол-во				
Модернизация оборудования системы вентиляции и кондиционирования корпуса №47, обеспечивающая повторное использование подготовленного воздуха из чистых производства в системе приточной вентиляции отделения гальваники и АБЧ (административно-бытовая часть) (тепловая энергия)	Гкал	750	900	9 000	10	2016
Модернизация ИТП (индивидуальный тепловой пункт) зданий для автоматизации регулирования параметров воды в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха (тепловая энергия)	Гкал	700	840	6 000	7,14	2016
Установка приборов учета воды на вводах в здания и подразделения для контроля фактического водопотребления (вода, ХВС)	тыс. м ³	25	500	300	0,6	2016
Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования, разводящих трубопроводов отопления и горячего водоснабжения в зданиях, строениях, сооружениях (подвалы, тепловые узлы, вентиляционные площадки и т.п.) (тепловая энергия)	Гкал	300	360	750	2,08	2016
Противокоррозионное покрытие трубопроводов наружных тепловых сетей подземной прокладки при плановой замене или ремонте тепловых сетей с применением жидкокерамических покрытий (тепловая энергия)	Гкал	300	360	1 000	2,78	2016
Итого		2 875	4 460	28 550	6,4	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвести- ции, тыс.руб.	Средний срок окупаемо- сти, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица из- мерения	кол-во				
Замена окон с одинарным и двойным остеклением в отдельных переплетах на конструкции с двухкамерными стеклопакетами (тепловая энергия)	Гкал	500	600	10 000	16,7	2017
Монтаж устройств рекуперации тепла приточно-вытяжных вентиляционных систем в производственных корпусах (тепловая энергия)	Гкал	300	360	3 500	9,72	2017
Модернизация оборудования тепловых насосных станций с установкой аппаратуры автоматического регулирования параметров воды в системе отопления (тепловая энергия)	Гкал	300	360	1 800	5	2017
Снижение потерь тепла с инфильтрующим воздухом путем уплотнения стыков оконных и дверных блоков зданий (тепловая энергия)	Гкал	250	300	300	1	2017
Гидропневматическая и/или химическая промывка систем отопления зданий (тепловая энергия)	Гкал	250	300	400	1,33	2017
Установка термостатических и запорных вентилей на радиаторах системы отопления зданий (тепловая энер.)	Гкал	250	300	450	1,5	2017
Сокращение потребления электрической энергии, используемой при передаче хозяйственной воды. Замена насосов водоснабжения, с применением частотно-регулируемого привода для обеспечения минимально необходимого напора и плавного пуска двигателя (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	100	300	750	2,5	2017
Итого		1 950	2 520	17 200	6,8	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвести- ции, тыс.руб.	Средний срок окупаемо- сти, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица из- мерения	кол-во				
Замена окон с одинарным и двойным остеклением в отдельных переплетах на конструкции с двухкамерными стеклопакетами (тепловая энергия)	Гкал	500	600	10 000	16,7	2018
Утепление кровли производственного корпуса (тепл.э)	Гкал	250	300	2 000	6,67	2018
Ремонт и замена трубопроводов тепловых сетей и водопроводов с применением антикор-х покрытий (вода)	тыс. м ³	5	250	2 000	8	2018
Замена недогруженных силовых трансформаторов на трансформаторы меньшей мощности для обеспечения номинальной загрузки и снижения величины условно-постоянных потерь (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	75	225	1 500	6,67	2018
Вывод из работы теплотрассы от ТК-12 (тепловая камера) до ТК-9 (по корпусу №3) ø300 мм. Замена трубопровода от ТК-5 до ТК-9 (тепловая энергия)	Гкал	180	215	1 000	4,65	2018
Укомплектование блоками автоматического управления имеющихся устройств компенсации реактивной мощности. Включение в работу батарей статистических конденсаторов (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	70	210	2 000	9,52	2018
Обследование состояния резервуаров-водонакопителей, капитальный ремонт с восстановлением герметичности баков и трубопроводов (вода)	тыс. м ³	10	200	1 200	6	2018
Замена стекол зенитных фонарей корпуса на двухслойное заполнение с применением уплотнения (тепловая энергия)	Гкал	150	180	500	2,78	2018
Итого		1 240	2 180	20 200	9,3	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвести- ции, тыс.руб.	Средний срок окупаемо- сти, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица из- мерения	кол-во				
Замена окон с одинарным и двойным остеклением в отдельных переплетах на конструкции с двухкамерными стеклопакетами (тепловая энергия)	Гкал	500	600	10 000	16,7	2019
Повышение энергетической эффективности систем освещения, в том числе замена светильников наружного освещения на энергоэффективные; установка светодиодных ламп; замена светильников электромагнитными ПРА (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	50	150	1 500	10	2019
Установка газобаллонного оборудования на автомобили (моторное топливо)	тыс. л	5	130	200	1,54	2019
Установка теплоотражателей (фольгированный пеноизол, альфоль и т.п.) на стене за радиаторами отопления (тепловая энергия)	Гкал	100	120	200	1,67	2019
Замена приборов системы отопления в корпусе №47 на энергоэффективные (тепловая энергия)	Гкал	100	120	500	4,17	2019
Вывод из работы ТП-4 с переводом нагрузки на ТП-7 (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	30	90	600	6,67	2019
Перенос КТП-10 с трансформатором 250 кВА к центру нагрузок в район участка водородной пайки и ТН-2 (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	20	60	500	8,33	2019
Итого		805	1 270	13 500	10,6	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (окончание)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвестиции, тыс.руб.	Средний срок окупаемости, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица измерения	кол-во				
Замена окон с одинарным и двойным остеклением в отдельных переплетах на конструкции с двухкамерными стеклопакетами (тепловая энергия)	Гкал	500	600	10 000	16,7	2020
Замена ламп накаливания на энергосберегающие (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	15	45	100	2,22	2020
Установка датчиков присутствия или светоакустических выключателей освещения в местах общего пользования (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	13,5	40,5	50	1,23	2020
Установка регуляторов температуры горячего водоснабжения в тепловых узлах зданий (вода, ГВС)	тыс. м ³	1	40	100	2,5	2020
Обеспечение циркуляции воды в системе ГВС для тупиковых линий (вода, ГВС)	тыс. м ³	1	40	80	2	2020
Замена сантехнической арматуры на новые экономичные модели (вода, ГВС)	тыс. м ³	1,3	40	250	6,25	2020
Установка таймеров или фотореле для автоматического включения наружного освещения (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	10	30	30	1	2020
Установка на автомобилях системы спутниковой навигации (моторное топливо)	тыс. л	1	26	50	1,92	2020
Итого		543	862	10 660	12,4	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Сроки внедрения предлагаемых энергосберегающих мероприятий в стратегии 2

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвести- ции, тыс.руб.	Средний срок окупаемо- сти, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица из- мерения	кол-во				
Обучение ответственных по вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности	–	–	–	–	–	2016
Разработка «Положения о поощрении работников за экономию топливно-энергетических ресурсов (ТЭР)» с целью материального стимулирования и повышения заинтересованности персонала в экономии ТЭР	–	–	–	–	–	2016
Замена изношенного энергетического оборудования со сроком эксплуатации более 50 лет	–	–	–	–	–	2016
Продолжение работ по оптимизации размещения оборудования и персонала и переводу в режим консервации неиспользуемых площадей	–	–	–	–	–	2016
Установка таймеров или фотореле для автоматического включения наружного освещения (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	10	30	30	1	2016
Установка датчиков присутствия или светоакустических выключателей освещения в местах общего пользования (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	13,5	40,5	50	1,23	2016
Установка на автомобилях системы спутниковой навигации (моторное топливо)	тыс. л	1	26	50	1,92	2016
Обеспечение циркуляции воды в системе ГВС для тепловых линий (вода, ГВС)	тыс. м ³	1	40	80	2	2016

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвестиции, тыс.руб.	Средний срок окупаемости, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица измерения	кол-во				
Замена ламп накаливания на энергосберегающие (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	15	45	100	2,22	2016
Установка регуляторов температуры горячего водоснабжения в тепловых узлах зданий (вода, ГВС)	тыс. м ³	1	40	100	2,5	2016
Установка теплоотражателей (фольгированный пеноизол, альфолы и т.п.) на стене за радиаторами отопления (тепловая энергия)	Гкал	100	120	200	1,67	2016
Итого		141,5	341,5	610		
Установка газобаллонного оборудования на автомобили (моторное топливо)	тыс. л	5	130	200	1,54	2017
Замена сантехнической арматуры на новые экономичные модели (вода, ГВС)	тыс. м ³	1,3	40	250	6,25	2017
Снижение потерь тепла с инфильтрующим воздухом путем уплотнения стыков оконных и дверных блоков зданий (тепловая энергия)	Гкал	250	300	300	1	2017
Установка приборов учета воды на вводах в здания и подразделения для контроля фактического водопотребления (вода, ХВС)	тыс. м ³	25	500	300	0,6	2017
Гидропневматическая и/или химическая промывка систем отопления зданий (тепловая энергия)	Гкал	250	300	400	1,33	2017
Установка термостатических и запорных вентилей на радиаторах системы отопления зданий (тепловая энергия)	Гкал	250	300	450	1,5	2017

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвести- ции, тыс.руб.	Средний срок окупаемо- сти, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица из- мерения	кол-во				
Замена стекол зенитных фонарей корпуса на двух- слойное заполнение с применением уплотнения (теп- ловая энергия)	Гкал	150	180	500	2,78	2017
Итого		931,3	1750	2400		
Замена приборов системы отопления в корпусе №47 на энергоэффективные (тепловая энергия)	Гкал	100	120	500	4,17	2018
Перенос КТП-10 с трансформатором 250 кВА к центру нагрузок в район участка водородной пайки и ТН-2 (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	20	60	500	8,33	2018
Вывод из работы ТП-4 с переводом нагрузки на ТП-7 (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	30	90	600	6,67	2018
Сокращение потребления электрической энергии, ис- пользуемой при передаче хозяйственной воды. Замена насосов водоснабжения, с применением частотно- регулируемого привода для обеспечения минимально необходимого напора и плавного пуска двигателя (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	100	300	750	2,5	2018
Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования, разводящих трубопроводов отопления и горячего во- доснабжения в зданиях, строениях, сооружениях (под- валы, тепловые узлы, вентиляционные площадки и т.п.) (тепловая энергия)	Гкал	300	360	750	2,08	2018

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов			Инвести- ции, тыс.руб.	Средний срок окупаемо- сти, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица из- мерения	кол-во				
Противокоррозионное покрытие трубопроводов наружных тепловых сетей подземной прокладки при плановой замене или ремонте тепловых сетей с применением жидкокерамических покрытий (тепловая энер)	Гкал	300	360	1 000	2,78	2018
Вывод из работы теплотрассы от ТК-12 (тепловая камера) до ТК-9 (по корпусу №3) ø300 мм. Замена трубопровода от ТК-5 до ТК-9 (тепловая энергия)	Гкал	180	215	1 000	4,65	2018
Итого		1030	1505	5100		
Обследование состояния резервуаров-водонакопителей, капитальный ремонт с восстановлением герметичности баков и трубопроводов (вода)	тыс. м ³	10	200	1 200	6	2019
Сокращение потребления электрической энергии, используемой при передаче тепловой энергии. Замена насосов тепловых насосных станций. Применение частотно-регулируемого привода (электрическая энерг)	тыс. кВт·ч	300	900	1 500	1,67	2019
Повышение энергетической эффективности систем освещения, в том числе замена светильников наружного освещения на энергоэффективные; установка светодиодных ламп; замена светильников электромагнитными ПРА (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	50	150	1 500	10	2019
Замена недогруженных силовых трансформаторов на трансформаторы меньшей мощности для обеспечения номинальной загрузки и снижения величины условно-постоянных потерь (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	75	225	1 500	6,67	2019

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)	Инвести- ции, тыс.руб.	Средний срок окупаемо- сти, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении					
	единица из- мерения	кол-во				
Модернизация оборудования тепловых насосных станций с установкой аппаратуры автоматического регулирования параметров воды в системе отопления (тепловая энергия)	Гкал	300	360	1 800	5	2019
Укомплектование блоками автоматического управления имеющихся устройств компенсации реактивной мощности. Включение в работу батарей статистических конденсаторов (электрическая энергия)	тыс. кВт·ч	70	210	2 000	9,52	2019
Итого		805	2045	9500		
Утепление кровли производственного корпуса (тепловая энергия)	Гкал	250	300	2 000	6,67	2020
Ремонт и замена трубопроводов тепловых сетей и водопроводов с применением антикоррозионных покрытий (вода)	тыс. м ³	5	250	2 000	8	2020
Монтаж устройств рекуперации тепла приточно-вытяжных вентиляционных систем в производственных корпусах (тепловая энергия)	Гкал	300	360	3 500	9,72	2020
Модернизация ИТП (индивидуальный тепловой пункт) зданий для автоматизации регулирования параметров воды в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха (тепловая энергия)	Гкал	700	840	6 000	7,14	2020

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (окончание)

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия энергетических ресурсов		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)	Инвести- ции, тыс.руб.	Средний срок окупаемо- сти, лет	Срок внедрения, год
	в натуральном выражении					
	единица из- мерения	кол-во				
Модернизация оборудования системы вентиляции и кондиционирования корпуса №47, обеспечивающая повторное использование подготовленного воздуха из чистых производства в системе приточной вентиляции отделения гальваники и АБЧ (административно-бытовая часть) (тепловая энергия)	Гкал	750	900	9 000	10	2020
Замена окон с одинарным и двойным остеклением в отдельных переплетах на конструкции с двухкамерными стеклопакетами (тепловая энергия)	Гкал	2 500	3 000	50 000	16,67	2020
Итого		4505	5650	72500		