

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Энергетический
Направление подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника
Кафедра Электрических сетей и электротехники

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Инвестиционный энергоаудит предприятий АПК

УДК 620.9:657.6:330.322.2:631(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
5AM4B	Панов Вячеслав Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭСиЭ	Ю.А. Краснятов	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. менеджмента	А.А. Фигурко	к.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ЭБЖ	А.Г. Дашковский	к.т.н., доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭСиЭ	А.В. Прохоров	к.т.н.		

Томск – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
Профессиональные компетенции	
P1	Применять соответствующие гуманитарные, социально-экономические, математические, естественно-научные и инженерные знания, компьютерные технологии для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем.
P2	Уметь формулировать задачи в области электроэнергетики и электротехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов.
P3	Уметь проектировать электроэнергетические и электротехнические системы и их компоненты.
P4	Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы.
P5	Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники.
P6	Иметь практические знания принципов и технологий электроэнергетической и электротехнической отраслей, связанных с особенностью проблем, объектов и видов профессиональной деятельности профиля подготовки на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях.
Универсальные компетенции	
P7	Использовать знания в области менеджмента для управления комплексной инженерной деятельностью в области электроэнергетики и электротехники
P8	Использовать навыки устной, письменной речи, в том числе на иностранном языке, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в областях электроэнергетики и электротехники.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области электроэнергетики и электротехники.
P10	Проявлять личную ответственность и приверженность нормам профессиональной этики и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.
P11	Осуществлять комплексную инженерную деятельность в области электроэнергетики и электротехники с учетом правовых и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности.
P12	Быть заинтересованным в непрерывном обучении и совершенствовании своих знаний и качеств в области электроэнергетики и электротехники.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Энергетический

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Кафедра Электрические сети и электротехника

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ЭСиЭ

(Подпись) _____
(Дата) А.В. Прохоров

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
5AM4B	Панову Вячеславу Владимировичу

Тема работы:

Инвестиционный энергоаудит предприятий АПК	
Утверждена приказом	Дата _____ № _____

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	1. Исследования в области энергосбережения на предприятиях АПК. 2. Энергетический паспорт предприятия. 3. Данные по энергопотреблению предприятия.
--	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Аналитический обзор источников, конференций в области сбережения ресурсов в АПК; 2. Технические предложения по энергосбережению; 3. Проведение инвестиционного энергоаудита Томского мясоперерабатывающего комбината; Особые требования: оценка безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, экономический анализ.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Демонстрационный материал (презентация в MS Office Power Point)
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Дашковский Александр Григорьевич
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Фигурко Аркадий Альбертович
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Conclusion	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	13.10.2014г.
--	---------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭСиЭ	Краснятов А.Ю.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
5AM4B	Панов Вячеслав Владимирович		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт – Энергетический

Направление подготовки – 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Уровень образования – Магистратура

Кафедра – Электрических сетей и электротехники

Период выполнения осенний/весенний семестр 2015/2016 учебного года

Форма представления работы:

Магистерская диссертация
(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Глава 1. Литературный обзор.	20 баллов
	Глава 2. Инвестиционный энергоаудит предприятия АПК.	60 баллов
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10 баллов
	Социальная ответственность	10 баллов
Итого		100 баллов

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭСиЭ	Краснятов Ю.А.	к.т.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Электрических сетей и электротехники	Прохоров А.В.	к.т.н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
5AM4B	Панов В.В.

Институт	Энергетический	Кафедра	Электрические сети и электротехника
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Электроэнергетика и электротехника/Энергосбережение и энергоэффективность

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<i>Стоимость фактического и проекта после внесенных мероприятий</i>	<i>Стоимость показателей по проекту: 1. стоимость реализации проектов по энергосбережению на предприятии; 2. сбережение ТЭР в валюте;</i>
<i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Смета затрат на проект по энергосбережению предприятия представлен таблицей рассчитанной в MS Office Excel</i>
<i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Использовалась система налогообложения Российской Федерации</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	<i>Инновационный потенциал проекта заключается в поиске эффективных мероприятий по энергосбережению в АПК</i>
<i>2. Разработка устава научно-технического проекта</i>	<i>Не разрабатывается</i>
<i>3. Оценка итогов внедрения результатов НТИ</i>	<i>Оценка выполнена по основным финансовым показателям</i>
<i>4. Оценка рисков проекта</i>	<i>Проведен факторный анализ воздействия рисков на чистый дисконтированный доход</i>

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

<i>1. Графики денежных потоков по вариантам</i>
<i>2. Сводная таблица финансовых показателей</i>
<i>3. Сводная таблица финансовых результатов реализации проекта</i>
<i>4. Графическое представление анализа чувствительности проекта</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры Менеджмента	Фигурко А.А.	к.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
5AM4B	Панов Вячеслав Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
5AM4B	Панову Вячеславу Владимировичу

Институт	Энергетический	Кафедра	Электрические сети и электротехника
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Электроэнергетика и электротехника/Энергосбережение и энергоэффективность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	1. Описание рабочего места на предмет возникновения: – вредных проявлений факторов производственной среды (освещение, шум, микроклимат); – опасных проявлений факторов производственной среды (электрической, пожарной и взрывной природы).
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке	1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (нормативные документы приведены); – предлагаемые средства защиты. 2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: – электробезопасность; – пожаровзрывобезопасность. 3. Охрана окружающей среды: – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 4. Защита в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
Перечень расчетного и графического материала	План эвакуации План размещения светильников

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭБЖ	Дашковский А.Г.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
5AM4B	Панов Вячеслав Владимирович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 126 с., 21 рис., 15 табл., 17 источников и 2 прил.

Ключевые слова: инвестиции, энергоаудит, агропромышленный комплекс, топливно-энергетические ресурсы, энергосбережение, энергоэффективность.

Объектом исследования являются энергосберегающие мероприятия в секторе агропромышленного комплекса.

Цель работы: Разработка плана и проведение инвестиционного энергетического обследования предприятия АПК и на основе полученных данных выбрать эффективные мероприятия по энергосбережению.

Для достижения поставленной цели провели исследования в области агропромышленного производства и энергосбережения. Провели анализ полученных данных. Выполнили разработку мероприятий по энергосбережению.

Область применения: предприятия агропромышленного комплекса.

Выпускная магистерская диссертация выполнена в текстовом редакторе Microsoft Office Word и представлена на компакт диске (в конверте на обороте обложки).

Обозначения и сокращения

АПК – агропромышленный комплекс

АПП – агропромышленное производство

ВВП – валовой внутренний продукт

ВИЭ – возобновляемые источники энергии

ВТО – всемирно торговая организация

КПД – коэффициент полезного действия

ПК – программный комплекс

ПР – природный ресурс

ПС – подстанция

ТЭР – топливно-энергетические ресурсы

СРО – саморегулируемая организация

Оглавление

Введение.....	13
Раздел 1 Обзор литературы.....	17
1.1 Энергосбережение.....	17
1.1.1. Основные направления энергосбережения	18
1.1.2. Энергоаудит.....	19
1.1.3. Энергоучет	20
1.1.4. Внедрение энергосберегающих технологий	21
1.1.5. Энергосбережение в зданиях и сооружениях	21
1.1.6. Организационный этап.....	22
1.1.7. Энергосервисный контракт.....	23
1.2 Энергосбережение в АПК.	24
1.3 Энергоаудит.....	26
1.4 Инвестиционный энергоаудит.....	32
1.5 Кредитование энергоэффективности	34
Раздел 2 Экспериментальная часть	38
2.1 Разработка технического задания	38
2.1.1 Основание для работы.	38
2.1.2 Цель работы.	39
2.1.3 Область применения.	39
2.1.4 Содержание и порядок выполнения работ.	40
2.1.5 Основные требования к отчетной документации.	40
2.1.6 Особые требования.	42
2.2 Аудит Мясокомбината №5.....	43
2.2.1 Введение.....	45
2.2.1.1 Обоснование проекта.....	45
2.2.1.2 Методологическая последовательность	45
2.2.2 Энергоаудит на мясоперерабатывающем комбинате.....	46
2.2.2.1 Общее описание	46
2.2.2.2 Сырье и продукция	46
2.2.2.3 Описание процесса	47

2.2.2.4 Электрическая энергия	48
2.2.2.5 Тепловая энергия.....	49
2.2.2.6 Стоимость энергии.....	51
2.1.2.6 Анализ стоимости воды.....	51
2.2.2.7 Удельное потребление энергоресурсов.	52
2.3.3 Предлагаемые меры по повышению энергоэффективности.	52
2.4 Мероприятия по повышению энергоэффективности.....	53
2.4.1 Проект 1. Изоляция паропроводов, фланцев, клапанов и запорной арматуры.	53
2.4.2 Проект 2. Экономайзер для парового котла.	54
2.4.3 Проект 3. Рекуперация от холодильного оборудования.....	56
2.4.4 Проект 4. Замена простых ламп на светодиодные.	58
2.4.5 Проект 5. Рекуперация от систем вентиляции и кондиционирования.	60
2.4.6 Проект 6. Внедрение системы энергоменеджмента.....	62
2.4.7 Проект 7. Рекуперация тепла из конденсата.....	65
2.4.8 Проект 8. Установка вентиляторов в камерах быстрой заморозки.	67
2.4.9 Проект 9. Замена парового котла на водонагревательный.....	69
2.4.10 Проект 10. Замена котлов в отделении вытапливания жира.....	71
2.4.11 Проект 11. Свободная система охлаждения.....	73
2.5 Анализ рисков	75
2.5.1 Стоимость инвестиций	75
2.5.2 Тарифы на энергоресурсы.....	76
2.5.3 Задержки в исполнении – эксплуатационные затраты	76
2.5.4 Погрешности последующий сбережений.....	77
2.5.4 Валютные риски (риски обменного курса)	77
Раздел 3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и.....	78
Ресурсосбережение	78
3.1 Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта	79
3.2 Расчет экономического эффекта от внедрения проектов	80

3.3 Анализ полученных результатов.....	86
3.4 Анализ экономической чувствительности проекта.....	89
3.5 Вывод по разделу	92
Раздел 4 Социальная ответственность.....	93
4.1 Производственная безопасность	94
4.1.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов.....	94
4.1.2 Анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте	95
4.2 Производственная санитария.....	96
4.2.1 Электромагнитные поля.....	96
4.2.2 Микроклимат	97
4.2.3 Шумы и мероприятия по их снижению.....	98
4.2.4 Освещение на рабочем месте.....	100
4.3 Техника безопасности.....	107
4.3.1 Электробезопасность	107
4.4 Охрана окружающей среды	108
4.5 Чрезвычайные ситуации.....	109
4.5.1 Пожарная безопасность.....	111
Заключение	113
Список использованных источников	115
Приложение А.....	117
Приложение В	124

Введение

Тема магистерской диссертации – «Инвестиционный энергоаудит предприятий АПК».

Целью данной диссертационной работы является рассмотрение вопроса об инвестициях сельскохозяйственных предприятий в энергосбережение и проведение инвестиционного энергоаудита на предприятиях АПК.

Основными задачами, решаемыми в работе, являются:

- Ознакомление и анализ литературы с целью выявления наиболее эффективных методов энергосбережения на предприятиях подобного рода.
- Проведение инвестиционного энергоаудита на предприятии АО «Аграрная группа МП» (Мясокомбинат №5, г. Томск, ул. Нижне-Луговая, 16)

Тема исследования актуализирована современным положением агропромышленного комплекса Российской Федерации. В настоящее время повышение энергетической эффективности в стране является одним из приоритетных.

Объективно необходимым звеном воспроизводственного процесса является замена изношенных основных средств новыми, которая осуществляется с помощью механизма аккумулирования амортизационных отчислений и их использования на приобретение нового оборудования и модернизацию действующих основных фондов. Вместе с тем существенное расширение производства может быть обеспечено только за счет новых вложений средств, направляемых как на создание новых производственных мощностей, так и на совершенствование, качественное обновление техники и технологии. Именно вложения, используемые для развития и расширения производства с целью извлечения дохода в будущем, составляют экономический смысл инвестиций.

С точки зрения финансовых параметров (или с позиций финансиста, бухгалтера) инвестиции могут быть представлены как любые виды активов,

вкладываемых в производственно-хозяйственную деятельность с целью последующего получения дохода, выгоды.

На макроуровне инвестиции являются основой для осуществления политики расширенного производства, ускорения научно-технического прогресса, улучшения качества и обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции, структурной перестройки экономики и сбалансированного развития всех её отраслей, создания необходимой сырьевой базы производства, развития социальной сферы, проблем безработицы, охраны окружающей среды и т.д.

На микроуровне они необходимы для обеспечения нормального функционирования предприятия, стабильного финансового состояния и максимизации прибыли хозяйствующего субъекта. Без инвестиций невозможны обеспечение конкурентоспособности выпускаемых товаров и оказываемых услуг, преодоление последствий морального и физического износа основных фондов, приобретение ценных бумаг и вложение средств в активы других предприятий, осуществление природоохранных мероприятий и т.д.

Для осуществления инвестиционной деятельности как на макро- так и на микроуровнях необходимо детально представлять существующие виды и типы инвестиций.

Инвестиционная деятельность – вложение инвестиций и осуществление практических действий в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта.

Капитальные вложения - инвестиции в основной капитал (основные средства), в том числе затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие затраты.

Инвестиционный проект - обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в

том числе необходимая проектная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план).

Разработка инвестиционной политики предполагает: определение долгосрочных целей предприятия, выбор наиболее перспективных и выгодных вложений капитала, разработку приоритетов в развитии предприятия, оценку альтернативных инвестиционных проектов, разработку технологических, маркетинговых, финансовых прогнозов, оценку последствий реализации инвестиционных проектов.

Инвестиционная политика выступает как часть реформирования предприятия и нацелена на обеспечение оптимального использования инвестиционных ресурсов, рациональное сочетание различных источников финансирования, на достижение положительных интегральных показателей эффективности проекта и в целом - на экономически целесообразные направления развития производства.

В настоящее время в ряде регионов России интенсивно осуществляется формирование мощных интегрированных структур, объединяющих весь цикл – от производства сельскохозяйственного сырья до сбыта конечного продукта – продовольствия. Такие формирования способны оперативно реагировать на изменения ситуации на рынке, добиваться снижения производственных издержек, аккумулировать и привлекать дополнительные средства для развития производства. При этом формируется система, основанная не на административных принципах, а на экономической заинтересованности всех участников в конечных результатах.

Энергетика является важнейшей составляющей материально-технической базы сельского хозяйства, ее сердцевиной, определяющей эффективность развития производства, уровень производительности труда, качество производимой продукции, социальные условия жизни населения,

быт и стабильность функционирования сельских поселений. Развитие экономики каждой из страны мира сопряжены с увеличением потребления энергетических ресурсов, используемых для совершенствования технологий и объемов производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, улучшение бытовых и социальных условий жизни, замещения ручного труда машинным.

Развитие экономики по инновационному типу будет неизбежно сопровождаться ростом потребления энергетических ресурсов и прежде всего электрической энергии. Ресурсосбережение и снижение удельных затрат энергии в растениеводстве и в животноводстве является необходимым условием роста эффективности производства, которое должно осуществляться на основе роста технического и технологического уровня и применения техники нового поколения, 2-х - 3-х кратного роста энерговооруженности труда.

Раздел 1 Обзор литературы

1.1 Энергосбережение

Энергосбережение – это реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

Модернизация экономики невозможна без рационального использования энергоресурсов, повышения энергоэффективности существующего оборудования, технологических процессов и производств. Доля энергозатрат в себестоимости продукции достигает от 10 до 40% в различных сферах производства.

Снижение доли затрат на энергоресурсы в структуре себестоимости ведет к повышению конкурентоспособности продукции, товаров и услуг, и в конечном итоге к росту объемов производств. Сэкономленные в результате проведения мероприятий по энергосбережению средства возможно направить как на улучшение условий труда, так и на развитие производства.

Энергосбережение и энергоэффективность – это такой же предмет для бизнес-планирования, как и любой другой инвестиционный проект. Ведь через незначительный промежуток времени мероприятия повышения энергоэффективности становятся самокупаемыми и прибыльными за счет получаемой экономии. Деятельность по повышению энергоэффективности может стать отправной площадкой для модернизации и обновления основного производства, а также для повышения эффективности работы персонала при исполнении основных производственных задач.

1.1.1. Основные направления энергосбережения

- Энергоаудит. Проведение энергетических обследований организаций, составление энергетических паспортов объекта;

- Энергоучет. Сюда входят как обязательные мероприятия по замене и установке приборов учета, так и внедрение централизованных автоматизированных систем учета энергоресурсов на энергоемких объектах.

- Внедрение энергосберегающих технологий (замена систем освещения на энергосберегающие, установка устройств плавного пуска, замена энергоемкого оборудования на энергоэффективное, компенсация реактивной мощности)

- Энергосбережение в зданиях и сооружениях, совершенствование их конструкции.

- Организационное (поведенческое) энергосбережение.

Практической реализацией курса на энергосбережение и повышение энергетической эффективности является закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», основными требованиями Закона № 261-ФЗ являются:

Обязательная установка приборов учета энергоресурсов;

Обеспечение энергоэффективности зданий, строений, сооружений;

Введение запрета на оборот товаров, имеющих низкую энергетическую эффективность;

Обязанность снизить расходы бюджетных учреждений на потребление энергоресурсов на 3% ежегодно в течение 5 лет;

Обязательные энергообследования не реже 1 раз в 5 лет:

- органов государственной власти, органов местного самоуправления;

- организаций с участием государства или муниципального образования;
- организаций, совокупные годовые затраты которых на потребление энергоресурсов превышают 10 миллионов рублей.

1.1.2. Энергоаудит

Поиск областей неэффективного использования энергии

Энергоаудит - большая и трудоемкая работа. Часто случается, что именно энергоаудит становится тем иницилирующим фактором, который побуждает специалистов предприятия по-новому посмотреть на сложившуюся ситуацию в области энергопользования, начать работы по внедрению более эффективных методов энергоснабжения.

В ходе проведения энергоаудита:

анализируются затраты на энергию в течение нескольких лет;

определяется потенциал энергосбережения обследуемого объекта;

разрабатывается программа по энергосбережению, в которой на основе результатов энергоаудита готовится проект, содержащий состав энергосберегающих мероприятий, расчет финансовых расходов на реализацию, расчет получаемой экономии от реализации, а также при необходимости расходы за пользование кредитом и инвестиционные расходы.

По результатам проведения энергетического обследования составляется энергетический паспорт, который входит в состав проектной и приемосдаточной документации. Он заполняется при разработке проектов новых, реконструируемых, капитально-ремонтируемых жилых и общественных зданий, при приемке строительных объектов в эксплуатацию, а также после их эксплуатации в течение года.

1.1.3. Энергоучет

Целью создания автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета является обеспечение дистанционного учета энергии любой энергосистемы, оперативный расчет балансов, предоставление информации для коммерческих операций, определение технологических расходов и потерь, оперативное управление режимами энергопотребления.

Внедрение автоматизированных систем учёта энергоресурсов — это возможность получения точных данных по энергопотреблению, наличие полной, документированной, дифференцированной по структурным подразделениям информации об энергопотреблении, расширение поддержки программ энергосбережения за счёт персонализации ответственности за энергопотребление, и механизм оперативного и объективного контроля реализации программ энергосбережения.

Для средних и мелкомоторных потребителей, целесообразно устанавливать многофункциональные приборы учета с выводом информации на компьютер энергетика или руководителя. В качестве линий связи могут использоваться: локальная сеть предприятия, выделенная линия связи, GSM/GPRS связь, телефонная сеть общего пользования, радиомодемы. Для предприятий, имеющих несколько источников снабжения, выгоднее устанавливать аппаратно-программный комплекс, в котором происходит автоматический сбор данных со счетчиков и обработка информации.

Внедрение системы коммерческого учёта позволяет снизить затраты за счёт:

- точности расчётов с энергоснабжающими организациями и субабонентами;
- возможности определения оптимального на данный период времени тарифа;

- повышения оперативности обнаружения и устранения отклонений от установленных режимов потребления;
- оптимизации графиков потребления.

1.1.4. Внедрение энергосберегающих технологий

Технологические мероприятия по повышению энергоэффективности

Технологические процессы, связанные с энергосбережением и сокращением издержек на приобретение и использование энергии и энергоресурсов можно условно разделить следующим образом:

- Внедрение энергоэффективных светильников новых конструкций;
- Компенсация реактивной мощности;
- Установка устройств плавного пуска;
- Внедрение устройств автоматического управления освещением;
- Использование отработанного тепла холодильников и кондиционеров для подогрева воды;
- Установка солнечных коллекторов для подогрева воды и отопления;
- Установка датчиков движения, объема, освещенности;
- Замена энергоёмкого оборудования на энергоэффективное (с большим КПД).

1.1.5. Энергосбережение в зданиях и сооружениях

Совершенствование конструкции

Большая часть мер по энергосбережению в зданиях и сооружениях актуальна в части тепловой энергии, а также в экономии электроэнергии, используемой для термических целей и на освещение.

Проведение комплексных работ по утеплению производственных помещений (снижает теплопотери до 60%);

Применение автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов на зданиях (снижает издержки до 20%);

Замена традиционных схем обогрева на подогрев полов прокладкой пластиковых труб (снижает издержки на отопление в 1,7 раза);

Замена систем объемного нагрева на локальные ИК - системы обогрева (снижает затраты на обогрев помещений в 2-5 раз);

Применение световолоконной подсветки при освещении подвалов и глухих помещений (позволяет частично отказаться от применения электроосвещения и использовать централизованные светодиодные подсветки в тёмное время суток);

Установка блочных миникотельных на удалённых объектах (снижает издержки от 2 до 6 раз);

Внедрение графиков освещения (снижает расход до 20% в производственных помещениях, до 40% в административных);

Применение фотопреобразователей и солнечных батарей для энергообеспечения зданий и сооружений;

Очистка окон (позволяет снизить затраты на освещение на 30-40%);

Покраска стен помещений светлой краской (позволяет снизить затраты на освещение на 10 %).

1.1.6. Организационный этап

Определение исходного состояния и подготовка предприятия для внедрения программы энергосбережения

Для того, чтобы оценить эффективность использования энергетических ресурсов и надежность работы энергокомплекса предприятия, необходимо дополнительно осуществить следующие организационные мероприятия:

Внутренний финансовый аудит и определение доли энергозатрат в структуре себестоимости;

Разработка мероприятий энергосбережения и повышения энергоэффективности применительно к технологическим условиям деятельности предприятия;

Обучение персонала правилам энергосбережения и рационального использования энергоресурсов, мониторинг исполнения внутренних регламентов энергопользования;

Определение ответственных лиц за проведение программы энергосбережения, контроль исполнения программы;

Разработка положения о материальном стимулировании ответственных лиц при получении эффекта от проведения мероприятий повышения энергоэффективности и снижения издержек на приобретение энергоресурсов;

Информационное обеспечение энергосбережения, пропаганда основ энергосбережения на предприятии;

Контроль и анализ исполнения договоров на поставку энергетических ресурсов;

Организация финансового и бухгалтерского учёта при реализации мероприятий энергосбережения и повышения энергоэффективности.

1.1.7. Энергосервисный контракт

Для реализации всех видов вышеперечисленных мероприятий и для повышения энергоэффективности Вашего предприятия, некоторые компании

предлагают сотрудничество по реализации энергосберегающих мероприятий в рамках энергосервисного контракта.

Энергосервисный контракт – это договор, предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования ресурсов заказчиком.

Энергосервисный контракт должен содержать:

- 1) условие о величине экономии энергетических ресурсов;
- 2) условие о сроке действия, который должен быть не менее чем срок, необходимый для достижения величины экономии (ст.19 ФЗ № 261-ФЗ). Законодательством также предусмотрена возможность включения условий энергосервисных контрактов в договора энергоснабжения (купли-продажи) энергии (ст.13 ФЗ №261-ФЗ).

1.2 Энергосбережение в АПК.

Тенденциями дальнейшего развития мирового сельского хозяйства продолжают быть: концентрация и специализация производства, все шире используются достижения науки и практики, особенно в области генной инженерии, информационных технологий, применения электроники.

В мире ухудшается экологическая обстановка. Происходит истощение природных ресурсов, загрязнение атмосферы, истощение озона, изменение климата, загрязнение воды и почвы, деградация земель и лесов, опустынивание и обезлесивание, потеря биоразнообразия, накапливаются опасные отходы, происходят экологические риски. В той или иной мере эти явления присущи и России. В связи с этим и при росте населения значимость производства продовольствия с каждым годом возрастает.

Население в мире продолжает увеличиваться - если в 2011 году было 7 млрд.чел., то в 2020 - по прогнозу может быть около 8 и в 2050 - 9,0 млрд.чел.

Ежегодно в мире появляется около ста млн. новых едоков, и один из шести в мире голодный. Та страна, которая обладает продовольствием, не только обеспечивает безопасность своей страны, но подчас использует продовольствие в экономических и в политических целях.

Одной из мировых проблем является недостаток пресной воды и ее загрязненность. Водная поверхность планеты занимает 70%, но только 2,5% пресной воды на земле, да и то в виде ледников. Менее 1% пресной воды в озерах, реках и в подземных источниках. Две трети пресной воды расходуется на орошение для получения около 40 % мировой сельскохозяйственной продукции. Пресная вода стала дороже нефти.

Энергоресурсы России составляют порядка 12% мировых запасов нефти, 35% - газа, 16% - угля и 14% - урана при населении 2,0% от мирового. Россия продолжает оставаться сырьевой базой для ряда стран мира. Многие же страны мира инвестируют капитал в развитие новых технологий, используя энергию солнца, ветра, биотопливо. сокращая затраты на импорт углеводородного топлива.

Ряд стран намного ушли вперед от РФ по использованию альтернативных источников энергии.

АПК РФ имеет высокие энергозатраты на единицу производимой продукции. Причинами можно считать: низкое плодородие почв на больших площадях, большие зоны рискованного земледелия низкие урожаи и низкая продуктивность животных, во многих случаях несоблюдение специализации производства продукции в зависимости от почвенно-климатических условий. Недостаточное выращивание зернобобовых, что позволяло бы экономить средства на покупках азотных удобрений, редкое сравнение достигнутых результатов с мировым уровнем. Требуется повысить эффективность информационно-консультационной службы. Сокращение или энергосбережение зависит от применения новых технологий, системы управления, специализация и концентрация производства.

Рост или развитие производства. Надо признать, что длительное время в России занимались, да и продолжают заниматься сейчас ростом, а не развитием производства. Рост производства - это краткосрочные цели, создающие неустойчивую систему управления. Развитие же производства - это устойчивая система управления, при которой происходит рациональный расход и сбережение ресурсов.

Важную роль во всех делах играет обратная связь. При подготовке и переподготовки специалистов тематика - рациональное использование ПР в АПК должна быть первой среди других предметов обучения.

1.3 Энергоаудит

Понятие энергоаудит появилось в обиходе российского общества в начале 90-х годов несколько ранее принятого в 1996 г. Закона "Об энергосбережении". В то время страна интенсивно впитывала в себя технологии управления, характерные для западных компаний. В свою очередь, на Западе энергоаудит сформировался как самостоятельный раздел аудиторской деятельности в связи с резким ростом цены на энергоносители и доли энергозатрат в структуре себестоимости продукции.

Наиболее частой формой проведения энергоаудита до сих пор (уже в течение 10 лет) являются обязательные энергетические обследования, хотя по мысли чиновников собственно энергоаудитом должны были считаться только добровольные проверки. Широкое распространение практики обязательного энергоаудита позволило этому направлению самоидентифицироваться, стать «на ноги» как бизнесу, и в тоже время стимулировало крупные предприятия заняться проблемами энергосбережения (во всяком случае, формально). К сожалению, как и в любом «русском бизнесе», по мере «снятия сливок» в виде самых крупных платежеспособных предприятий-энергопотребителей интерес к этой деятельности стал охладевать.

Ныне обязательный энергоаудит все более насыщается рутинными чисто бумажными процедурами и формально-статистическими методами оценки, которые значительно удешевили себестоимость его проведения, но нивелировали ценность его результата.

Зато сформировались профессиональные энергоаудиторские компании, готовые к «инженерно» емкой, пусть не очень прибыльной, но стабильной работе, удовлетворяющей рыночный спрос, т.е. реальные собственные нужды предприятий-клиентов в обеспечении безопасной, надежной, эффективной и качественной работы их энергоустановок. Потому что при любых обстоятельствах система показателей безопасности, надежности, эффективности и качества энергоснабжения, как целое, остается обязательным условием устойчивости производства и должна быть положена в основу всех решений по формированию, функционированию и развитию энергокомплекса предприятия.

В соответствии с новыми принципами энергоаудита и энергоменеджмента, разработанными с участием Минпромэнерго РФ:

«Энергоаудиторская деятельность (энергоаудит) - это предпринимательская деятельность специализированных аудиторов (энергоаудиторских фирм) по осуществлению независимых проверок соответствия фактических показателей энергопотребления, надежности и качества энергоснабжения, энергоэффективности и энергобезопасности сведениям, указанным в отчетности, энергетических паспортах, проектной, технической, эксплуатационной и учетной документации, а также нормативно-правовым требованиям, текущим и перспективным технически достижимым и экономически обоснованным потребностям энергопотребителей».

Для потребителей энергетический аудит – ценнейший инструмент принятия решений в области организации и обеспечения качественного, надежного, энергоэффективного и безопасного функционирования

предприятия. Вне зависимости от объекта обследования, будь то энергоустановка в целом или отдельные ее элементы, реализация полной программы энергоаудита всегда подразумевает три уровня целей:

Естественное развитие в современном мире сориентировало аудит не только на проверку достоверности показателей, но также, и даже в большей степени, на выявление рисков проверяемой организации, разработку предложений по их предупреждению, оптимизации производственно-хозяйственной деятельности, обеспечению устойчивого развития предприятия и его эффективности. Это касается любого аудита, как финансового, так и энергетического.

Ныне обязательный энергоаудит все более насыщается рутинными чисто бумажными процедурами и формально-статистическими методами оценки, которые значительно удешевили себестоимость его проведения, но нивелировали ценность его результата.

Зато сформировалось особое профессиональное направление инструментального энергоаудита, готового к «инженерно» емкой, пусть не очень прибыльной, но стабильной работе, удовлетворяющей рыночный спрос, т.е. реальные собственные нужды предприятий- клиентов в обеспечении безопасной, надежной, эффективной и качественной работы их энергоустановок. Потому что при любых обстоятельствах система показателей безопасности, надежности, эффективности и качества энергоснабжения, как целое, остается обязательным условием устойчивости производства и должна быть положена в основу всех решений по формированию, функционированию и развитию энергокомплекса предприятия.

Для потребителей энергетический аудит – ценнейший инструмент принятия решений в области организации и обеспечения качественного, надежного, энергоэффективного и безопасного функционирования предприятия. Вне зависимости от объекта обследования, будь то

энергоустановка в целом или отдельные ее элементы, реализация полной программы энергоаудита всегда подразумевает три уровня целей:

Начальная цель – выражение мнения о фактическом состоянии проверяемого энергетического объекта, включая оценку достоверности полученных сведений о нем.

Основная цель – выражение мнения о степени соответствия выявленных аудитором фактических потребительских свойств аудируемой энергоустановки предъявляемым к этому объекту требованиям.

Конечная цель – выражение мнения о конкретных, выполнимых и экономически оправданных мероприятиях, которые необходимо реализовать для приведения, проверенного энергообъекта в соответствие с предъявляемыми к нему требованиями.

Достижению этих целей способствуют как общие, так и частные особенности аудиторской и энергоаудиторской деятельности:

1. обеспечение личной независимости аудитора при проведении проверок способствует объективности выводов;

2. профессионализм, компетентность и добросовестность аудитора, а также его лояльность по отношению к клиенту обеспечивают с одной стороны получение качественного результата с наилучшей производительностью, а с другой – наиболее благоприятное восприятие замечаний и рекомендаций, высказанных клиенту по результатам аудита;

3. режим конфиденциальности дает доступ к скрытой информации, необходимой для полноты анализа проблем;

4. применение новых технологий неразрушающего контроля и диагностики, энергетического мониторинга предоставляет энергоаудитору недоступную клиенту информацию о фактическом состоянии проверяемого

объекта (а значит, и возможность проверки достоверности имеющихся у клиента сведений);

5. использование методов статистики, оптимизации, системного и экономического анализа позволяет учесть взаимовлияние существенных факторов и определить наивыгоднейшие варианты рекомендаций;

6. наличие собственной обширной актуальной базы и доступа к специализированным ресурсам по нормативно-справочной информации и эффективным организационно-техническим решениям определяет уровень обоснованности и перспективности выводов и предложений аудитора;

7. ответственность аудитора за последствия реализации мероприятий, рекомендованных по результатам аудиторской проверки, при принятии решения об их выполнении является для клиента порой даже более основательным мотивом, чем ожидаемый экономический эффект.

Подчеркнем: при проведении любого вида энергоаудита, как обязательного, так и добровольного (инициативного), несмотря на определяющую роль действительных потребностей проверяемой организации, независимость аудитора – наиглавнейший принцип проверки. Аудиторы независимы от аудируемого лица, от любой третьей стороны, от государственных органов, поручивших им проведение энергоаудита, а также собственников и руководителей аудиторской организации, в которой они работают.

На сегодня самой регламентированной задачей энергоаудита является проверка энергетической эффективности предприятий. При этом следует различать аудит энергосбережения и аудит энергоэффективности.

В соответствии с Федеральным законом №28-ФЗ от 3.04.98г. «Об энергосбережении» мы имеем следующее определение термина "энергосбережение":

«Энергосбережение - реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование топливно-энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии».

Таким образом, под объектом аудита энергосбережения правильнее будет понимать в первую очередь систему энергетического менеджмента предприятия, занимающуюся реализацией отмеченных выше мер.

Задачей аудита энергосбережения является проверка представленных отчетов об уровне энергопотребления и оснащенности предприятия современными методами и технологиями учета и экономии ТЭР, а также доказательство фактического энергосберегающего эффекта, достигаемого применением этих технологий.

В настоящее время большинство специалистов склоняются к переходу от общих вопросов энергосбережения к конкретным проблемам энергоэффективности.

Энергетическая эффективность – это способность энергохозяйства, энергоустановки в целом и отдельных ее элементов выполнять свои функции при минимальных затратах энергетических и других видов ресурсов.

Повышение энергоэффективности – задача более «точечная», имеющая принципиально технико-экономический характер.

Объектом аудита энергоэффективности является собственно энергетическое хозяйство, его состав, структура, схема организации, функционирование его элементов.

Задачей аудита энергоэффективности является выражение мнения о показателях экономичности работы энергооборудования и их соответствии проектной и технической документации, установленным нормам и правилам, а также современному уровню технологического развития.

Желательно, чтобы аудит энергосбережения строил свои доказательства на основе аудита энергоэффективности.

Именно в отношении проверки энергоэффективности в настоящее время наметился устойчивый рост количества инициативных заказчиков.

В силу исторических и географических особенностей проблемы энергоэффективности и качества энергоснабжения в российской экономике до сих пор являются «узким местом».

Энергоэффективность многих отраслей в России (особенно ЖКХ) в 3 – 5 раз ниже, чем в странах Западной Европы, Северной Америки, Японии.

Поэтому с полным основанием можно сказать, что вся экономика России может быть представлена как богатейшее месторождение энергоэффективности, по потенциалу сопоставимое с крупнейшими залежами энергоресурсов. Это месторождение надо разрабатывать, вкладывать средства не только в приобретение энергосберегающего оборудования, но и, образно говоря, в разведку самих месторождений энергоэффективности, т.е. в технологии контроля качества, энергоэффективности, технической надежности и эксплуатационной безопасности производственных процессов, оборудования, инженерных коммуникаций, зданий и сооружений.

1.4 Инвестиционный энергоаудит

Поскольку энергоаудит основывается на технических, законодательных и финансовых процедурах, в компании должны быть инженеры, юристы и экономисты.

Непонимания, возникающие при определении услуг энергоаудиторских компаний, обусловлены ошибочным мнением, что энергоаудит - это только технические решения, поэтому большая часть менеджеров считает, что процесс в основном разрешается инженерным персоналом заказчика. Определенно, предоставление технических услуг является одним из ключевых

компонентов энергоаудита, но энергоаудит является именно финансовой сделкой.

Если у вас сегодня нет средств для собственных инвестиций, то с большой долей вероятности можно утверждать, что потенциал для повышения энергоэффективности работы вашего оборудования огромен.

Заказчики должны хорошо понимать, что инвестиционный аудит качественно выше, чем обычный аудит, который дает только моментальную «фотографию». Инвестиционный аудит предоставляет заказчику более точное понимание того, какой эффект дают энергосберегающие мероприятия на предприятии заказчика в будущем, а затраты на инвестиционный аудит обычно превышают типовые затраты на традиционный аудит.

Заказчики энергоаудита должны понимать, что обычный энергоаудит недостаточно хорош. Если заказчик собирается инвестировать свои деньги и время в разработку и внедрение проекта, то он должен располагать очень качественной и неопровержимой информацией для оправдания проведения инвестиционного аудита.

Обычный энергоаудит является «моментальным кадром», который заранее предполагает, что абсолютно все текущие условия статичны в течение срока окупаемости проекта. Но это далеко не так.

Сегодня, те, кто желает предсказать сбережения с какой-то степенью достоверности, должны обратиться к инвестиционному аудиту.

Инвестиционный аудит включает в себя все те компоненты, которые имеются в обычном аудите. Дополнительно учитывает человеческий фактор.

Компания, проводящая энергоаудит может применить весь свой опыт и ожидать успеха, но поведение персонала заказчика может свести на нет все достижения в уровнях сбережений, поскольку до 80% экономии может быть получено за счет эффективной работы эксплуатационного и ремонтного персонала.

Незаинтересованный административно-управленческий персонал, неквалифицированный технологический персонал, безразличный персонал по эксплуатации и обслуживанию все это в сумме может обесценить все наилучшее.

Дополнительно оценивается то, как предлагаемые к внедрению мероприятия действительно будут вести себя через какое-то время, с учетом вероятных будущих условий. Внедрение проектов часто вызывается необходимостью общей модернизации предприятий и требуемой заменой оборудования. Энергоэффективные выгоды от этих изменений становятся тщательно рассчитываемой частью инвестиционного пакета.

Скорость, с которой сбережения энергии компенсируют первоначальные инвестиции (инвестиции в энергоэффективность), должна стать основным фактором оценки энергетической модернизации по сравнению с другими инвестициями.

Сегодня не будет чем-то неожиданным обнаружить потребителя (предприятие малого или среднего бизнеса) с депозитом, находящемся в банке со ставкой менее 10%. В то время как рентабельность инвестиции в энергосбережение на этом же предприятии составляет минимум 25%.

1.5 Кредитование энергоэффективности

После завершения качественный инвестиционный аудит должен подвергнуться тщательному анализу банкирами и другими инвесторами. Инвестиционный аудит - это сердце «приемлемого для банка» проекта.

Это тот «пакет документов», на основании которого банки или другие инвесторы, принимают решение о финансировании энергосберегающих мероприятий. Это финансирование энергоаудиторских компаний под будущую прибыль, полученную от внедрения энергосберегающих мероприятий. Но это не просто банковский кредит, это кредит в

энергоэффективность, что скорее является будущим в развитии бизнеса в России, чем настоящим.

Другими словами, кредит в энергоэффективность основан на гарантированных будущих сбережениях энергии. Он позволяет заказчику, т.е. промышленности, государственным учреждениям или коммерческому бизнесу, использовать будущие сбережения энергии для текущей модернизации предприятий и снижения текущих затрат.

Наиболее привлекательной частью этой сделки является идея, заключающаяся в том, что можно удостовериться, что заказчик получает оборудование, которое может гарантировать существенные сбережения, достаточные для того, чтобы покрыть обязательства уплаты долга. Все это происходит без всяких первоначальных капитальных затрат, которые бы нес заказчик.

В России, где развивающаяся экономика предоставляет огромный потенциальный рынок для услуг по энергоэффективности, данный вид финансирования не развит по историческим причинам. Так что должно пройти время, прежде чем поддержка от государственных учреждений или коммерческих структур станет усилителем инвестиций в энергоэффективность.

Неоспорим тот факт, что финансирование энергоэффективности требует и будет требовать существенных объемов капитала, большая часть которых должна приходить из банковского сообщества. Пока же, из-за отсутствия опыта в финансировании эффективности и понимания спроса на капитал, их участие весьма сомнительно. Но во многих случаях банки наверняка готовы стать глобальными игроками на рынке эффективности.

В настоящее же время доступен обычный ряд механизмов финансирования. Некоторые из них доступны только для среднего и крупного бизнеса. В соответствии с действующим в России законодательством

акционерные и другие виды хозяйственных обществ могут привлекать заемный капитал в форме эмиссии собственных облигаций. Эмиссия облигаций не ведет к утрате контроля над предприятием (как в случае выпуска акций). Обслуживание облигационного долга менее обременительно для предприятий, чем обслуживание банковских кредитов или выплата дивидендов по акциям, так как эти ценные бумаги имеют приоритет в удовлетворении претензий по ним в случае банкротства. Однако законодательством установлены существенные ограничения на выпуск облигаций.

Финансирование за счет долговых обязательств рекомендуется в следующих случаях:

- 1) При хорошем положении с ликвидностью и притоком денежных средств.
- 2) Если у предприятия имеется достаточная прибыль для погашения долгов.
- 3) Когда доход предприятия и прибыль стабильны, оно будет в состоянии погасить проценты и основную сумму долга, как в удачные, так и неудачные годы. При этом важно соблюдать разумные пределы, при которых обязательства по погашению процентов и основной суммы долга не будет превышать возможностей предприятия.
- 4) Если процентная ставка по договорному обязательству ниже, чем норма прибыли, которую можно получить на заемных денежных средствах.
- 5) При невысоком уровне риска предприятия.
- 6) Если величина отношения долговых обязательств к акционерному капиталу невысока и предприятие может справиться с дополнительными обязательствами.

7) Когда цены акций предприятия понизились, а значит, выпуск новых обыкновенных акций в этот период нерентабелен.

8) Когда важно сохранить контроль над деятельностью предприятия.

9) Если предприятие обладает солидным опытом работы в данном виде бизнеса.

10) Если предполагаемый уровень инфляции обещает быть высоким и погашение долгового обязательства, будет производиться более дешевой валютой.

11) В случае если объем продукции растет и отсутствует конкуренция.

Развивающаяся экономика России нуждается в инвестициях в энергоэффективность больше, чем она нуждается в инвестициях в энергетику.

Раздел 2 Экспериментальная часть

Одним из важнейших и эффективных путей по выявлению различных возможностей по энергосбережению в промышленном и бюджетном секторах является инвестиционный энергоаудит, являющийся более детальным инструментом анализа правильности инженерных решений для оценки инвестирования в энергосберегающие проекты.

Инвестиционный энергоаудит помогает выявить наиболее эффективные с финансовой точки зрения проекты и направления.

2.1 Разработка технического задания

Энергетическое обследование (энергоаудит) зданий и помещений АО «Мясная группа» производственных помещений Мясокомбината №5 с проведением обследования, с анализом эффективности использования Топливо-энергетических ресурсов (ТЭР), с разработкой Программы энергосбережения и повышения энергоэффективности, оформлением, согласованием и утверждением отчетной документации, включающей в себя научно-технический отчет, энергетический паспорт и разработанную программу по энергосбережению и повышению энергоэффективности объектов.

2.1.1 Основание для работы.

- Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (в ред. от 29.12.2014 г);

- Приказ Министерства промышленности и энергетики РФ от 4 июля 2006 г. № 141 "Об утверждении Рекомендаций по проведению энергетических обследований (энергоаудита)";

- Постановление Правительства РФ от 25.01.2011 №19 «Об утверждении Положения о требованиях, предъявляемых к сбору, обработке, систематизации, анализу и использованию данных энергетических паспортов, составленных по результатам обязательных и добровольных энергетических обследований»,

- Приказ Министерства энергетики РФ от 19 апреля 2010 г. № 182 "Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования";

- прочие нормативные акты.

2.1.2 Цель работы.

Сбор информации и проведение необходимых обследований, анализ эффективности использования ТЭР потребителя, обработка и анализ полученной информации. Разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с оценкой затрат, необходимых для реализации намечаемых мероприятий и возможных сроков окупаемости.

Срок оказания услуг – со дня подписания договора по

«___» _____ 20__ г

2.1.3 Область применения.

Результаты работы должны быть использованы при внедрении энергосберегающих мероприятий и развитии систем энергоснабжения, внедрении систем учёта и управления энергетическими затратами, постановке перспективных оптимизационных задач, установлении экономически

обоснованных лимитов потребления, что в итоге позволит повысить эффективность использования энергетических ресурсов.

2.1.4 Содержание и порядок выполнения работ.

- 1) определение базового уровня потребления энергоресурсов;
- 2) выявление энергосберегающих мероприятий и определение конечного уровня потребления энергоресурсов;
- 3) оценка затрат на реализацию энергосберегающих мероприятий;
- 4) определение структуры сделки по реализации инвестиционного проекта;
- 5) определение источника финансирования проекта;
- 6) определение рисков реализации проекта и мероприятий по их минимизации;
- 7) составление графика реализации проекта энергосбережения.

2.1.5 Основные требования к отчетной документации.

После завершения работ Исполнитель передает Заказчику перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности и отчет по энергетическому обследованию, а также Энергетический паспорт, имеющий рекомендации и технические решения по рациональному использованию энергетических ресурсов с оценкой их эффективности и объема затрат на их внедрение, зарегистрированный в СРО и удовлетворяющий по содержанию и форме требованиям следующих документов:

- Федерального закона от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений отдельные законодательные акты Российской Федерации» №261-ФЗ;

- Приказа Министерства промышленности и энергетики РФ от 4 июля 2006 г. № 141 "Об утверждении Рекомендаций по проведению энергетических обследований (энергоаудита)";
- Постановления Правительства РФ от 25.01.2011 №19 «Об утверждении Положения о требованиях, предъявляемых к сбору, обработке, систематизации, анализу и использованию данных энергетических паспортов, составленных по результатам обязательных и добровольных энергетических обследований»,
- Приказа Министерства энергетики РФ № 182 от 19 апреля 2010 года «Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования».

На титульном листе энергетического паспорта делается отметка о его согласовании в саморегулируемой организации, заверенная печатью организации и подписью уполномоченного должностного лица организации. Согласование энергетического паспорта в саморегулируемой организации осуществляется на основании положительного экспертного заключения специализированной комиссии, созданной саморегулируемой организацией.

В энергетическом паспорте отражаются (структура паспорта):

- общие сведения об организации;
- сведения об оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- сведения об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении;
- сведения о составе оборудования и технические данные потребителей энергоресурсов;

- общее потребление энергоносителей по каждому виду;
- расчетно-нормативное потребление энергоносителей;
- технические данные применяемых приборов учета, сроки их проверки;
- удельные расходы энергоресурсов;
- балансы потребления энергоресурсов;
- сведения о показателях энергетической эффективности;
- сведения о потенциале энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральные выражения.

Результаты выполнения работ должны позволить Заказчику оценить эффективность мероприятий, направленных на снижение энергопотребления зданий, их стоимость, срок окупаемости и разработать стратегию финансирования этих мероприятий.

2.1.6 Особые требования.

1. Разработанная отчетная документация является собственностью Заказчика, и передача её третьим лицам без согласия Заказчика, запрещается.
2. Организация, проводящая энергоаудит должна быть членом саморегулируемой организации в области проведения энергетических обследований.
3. Специалисты организации, проводящие энергетические обследования, должны иметь соответствующую квалификацию: высшее техническое образование, наличие удостоверения о прохождении курсов повышения квалификации в области энергетических обследований.
4. Исполнитель готовит необходимую документацию для представления и согласования в установленном порядке с надзорными и контролирующими органами.

5. Окончательные технические и иные решения по различным разделам отчетной документации должны быть определены и согласованы с заказчиком на стадии обследования до оформления окончательных итогов работ.

6. Технические и иные решения должны учитывать климатические условия района обследования.

Далее документ подписывается заказчиком.

2.2 Аудит Мясокомбината №5.

Общая цель: оценить возможности повышения энергоэффективности на предприятии.

Особые мероприятия:

- Сбор и анализ исходной информации от предприятия;
- Проведение энергоаудита на производственной площадке;
- Оценка энергоэффективных мер, которые в настоящее время планируется внедрить клиентом;
- Рекомендации по повышению энергоэффективности и экономии воды, проектов, технологических процессов, антропогенной среды предприятия.
- Количественная оценка экономии энергии.

Резюме.

Мясоперерабатывающий завод занимается производством различных типов колбасных изделий и полуфабрикатов из коров и свиней. Объемы потребления энергии:

- около 11 000 МВтч/год по электроэнергии;
- около 3 млн. м³ по газу.

Наиболее существенные замечания:

- Есть существенные потери в тепловой распределительной системе;
- Нет автоматизированной системы контроля и управления энергией;
- Имеется значительный потенциал энергоэффективности в вентиляции (рекуперации тепла) и освещении;
- Холодильное оборудование может потребовать оптимизации его эксплуатационных параметров;
- Использование пара для производства горячей воды, что является не эффективным и отражает значительный потенциал для повышения энергоэффективности;

Потенциал энергосбережения существует в нескольких областях:

- Рекуперация тепла из холодильных установок, для использования свободного охлаждения (ввиду благоприятных для этого погодных условий);
- Замена люминесцентных ламп на светодиодные в связи с непрерывной эксплуатацией;
- Сокращение потерь тепла в трубопроводах/фланцах, и рекуперация тепла из конденсата;
- Установление системы энергоменеджмента.

Потери охлаждения от открытых дверей в холодильных камерах или от плохих полосных штор, это вопрос, который требует внимания. Вкратце основным потребителем энергии является котельная и холодильные установки, следовательно, меры по повышению энергоэффективности в этих областях будут рассматриваться как основные.

2.2.1 Введение

2.2.1.1 Обоснование проекта

В настоящем отчёте рассматриваются оценки энергетической эффективности мероприятий на Мясоперерабатывающем комбинате №5 г. Томск, АО «Мясная группа» ОАО «Сибирская Аграрная группа». Компания владеет и управляет различными животноводческими фермами и мясоперерабатывающими комбинатами.

2.2.1.2 Методологическая последовательность

Задача 1: Сбор данных, подготовка.

Во время этого подготовительного этапа был разработан поробный вопросник с просьбой предоставить необходимую информацию, которая будут собраны и обсуждена на месте во время переговоров с клиентом.

Задача 2: Визит на объект.

Главной целью визита было проведение переговоров с руководством и инженерно-техническим персоналом заказчика с целью определения мер по повышению энергоэффективности с дальнейшим посещением объектов и территории компании в целях получения более подробной информации о возможностях производства и их последующей оценкой.

2.2.2 Энергоаудит на мясоперерабатывающем комбинате

2.2.2.1 Общее описание

Комбинат занимается переработкой крупного рогатого скота с полной или полузаморозкой готовой продукции. Первоначальный объект был создан в начале 1900-х годов. В настоящее время на предприятии работает 1300 сотрудников. Комбинат был полностью восстановлен в течение последнего десятилетия.

Таблица 1. Мясоперерабатывающий комбинат - основные показатели

	Ед. изм.	2008	2009	2010	2011
Среднее кол-во работников	-	515	529	1013	1378
Общие продажи	Тыс. руб./год	2,918,205	3,038,414	3,157,990	3,906,845

Информации об объемах производства (в тоннах), не была предоставлена Сиб Агро " (включая данные энергетического, паспорта). Единственная доступная информация о мощности 700 свиней/день.

2.2.2.2 Сырье и продукция

Завод предназначен для производства всех основных типов продукции, свинины и говядины, включая некоторые специальные виды замороженной продукции (пельмени и т.д.). Основным сырьем являются свиньи и коровы в то время как ключевой продукцией являются:

- Сырое мясо (стейки, ребра и другие сырые мясoproductы);
- Обработанное мясо и деликатесы (филе, копченое мясо, мясо с овощами и т.д.);
- Колбасы различных видов;
- Мясные изделия;
- Животные жиры (в основном для промышленных потребителей);
- Корма для животных-сырье и продукция (куски животных не съедобные для людей).

Комбинат имеет объем продаж продукции на 3,900,000 тысяч Рублей. Никаких дополнительных цифр не было представлено руководством предприятия.

2.2.2.3 Описание процесса

Комбинат может быть разделен на три основных производственных подразделения основанных на состоянии готовности и статусе мяса, которые расположено в различных отделах производства с различным уровнем охраны здоровья и ограничений по безопасности. Соответствующие требования устанавливаются на всех основных процессах в холодных и горячих цехах.

А. Подготовительные операции

Процесс	Спрос на энергию
Забой животных	Горячая вода 40 °C
Очистка и удаление волос	Горячая вода 65°C
Резка	
Охлаждение	Охлаждение(+2...+4°C)
Удаление кожи и костей	
Глубокая заморозка-распределение по процессам (В и С)	Заморозка (-18...-24 °C)

В. Производство сосисок и деликатесов

Процесс	Спрос на энергию
Перемалывания	
Отстаивание	Охлаждение(+4 °С)
Подготовка продукции	
Кипячение тепловая обработка	Нагретый прямой пар 120 °С
Охлаждение	Охлаждение (t охл. 30 °С- холодная вода)
Расфасовка и распространение	

С. Полуготовая продукция

Процесс	Спрос на энергию
Перемалывания	
Отстаивание	
Резка	
Глубокая заморозка	Заморозка (-24°С)
Расфасовка, распространение	

Существует также производство вытапливания жира, в котором побочные продукты подвергают термической обработке, а затем измельчают при производстве кормового материала, который дают животным.

2.2.2.4 Электрическая энергия

Электроснабжение осуществляется местной электроснабжающей компанией. Плата взимается только за потребленную электроэнергию, при этом нет никаких штрафов за реактивную мощность и коэффициент мощности. Есть три подстанции 6 TFS. Четыре трансформатора по 1000 кВА и два мощностью 630 кВА. Все 6 трансформаторов соединены по кольцевому принципу для повышения безопасности электроснабжения.

Электричество используется для питания освещения, технологического оборудования и вентиляции. Тариф на электроэнергию составляет 0,054

Евро/кВтч или 2,3 руб/ кВтч, что считается очень низким по сравнению со средним международным тарифом. Суммарная установленная мощность для комбината является 5,26 МВт, в то время как потребление электроэнергии составляет около 11 200 МВтч/год распределяется по местам следующим образом:

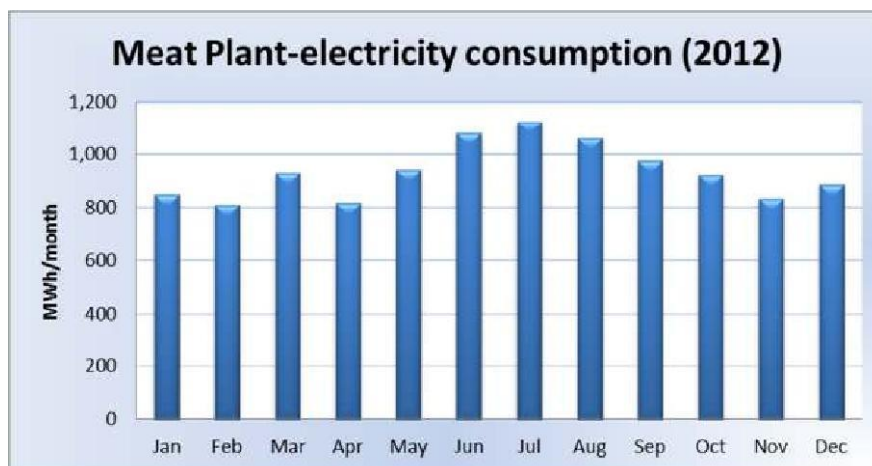


Рис. 1 – Помесячное потребление электроэнергии на мясокомбинате.

Следует отметить, что данные по ежемесячной информации были даны только за 2012 год. Распределение потребляемой электроэнергии в различных сезонах были взяты на основании разбивки за два месяца.

2.2.2.5 Тепловая энергия

Потребности объекта в тепловой энергии обеспечиваются на объекте паровыми котлами, которые вырабатывают пар для технологических процессов, отопления и горячего водоснабжения для обогрева помещений.

3 паровых котла (два немецкого происхождения – 1996 года производства, один российский), снабжают паром при температуре около 120 С° и давление 6-7 баров имеют установленную мощность 2х3,6 МВтч и 1х2,48 МВтч. В дальнейшем приготовленная горячая вода поступает в трубы.

Обычно в зимнее время работают все три котла, находящихся в эксплуатации, в то время как летом нагрузка покрывают всего два. Отсутствие

изоляции для резервуаров и трубопроводов горячей воды было замечено в котельной во время посещения объекта в нескольких местах, на поверхностях температура которых выше 80 С° во многих местах.

Нет экономайзеров, установленных на котлах, хотя два из них являются достаточно новыми. Тот, что поменьше (российского производства), считается устаревшим, менее автоматизирован и со значительно высокими потерями тепла. Потребление газа составляет около 31,000 МВтч/год, в то время как ежемесячные расходы видны на приведенной ниже таблице:

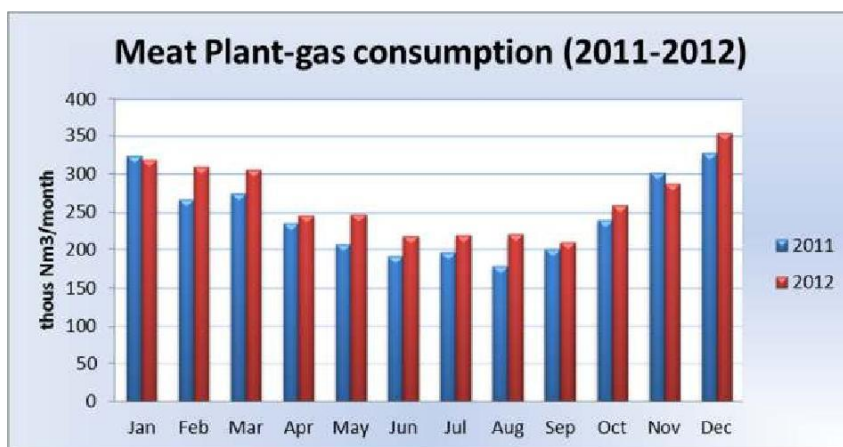


Рис. 2 – Помесячное потребление газа на мясокомбинате.

Наблюдается явный рост потребления газа в зимний период, учитывая дополнительные потребности, для обогрева помещений. В целом около 20 000 МВтч можно отнести к теплу на производство в размере около 77% от общего объема использования.

Тенденции потребления показывают, что в течение 2012 года потребление газа несколько выше, примерно на 2000 МВтч/год, а это может быть главным образом, связано с ростом объемов производства и, возможно, новой продукции.

Следует также отметить, что завод продает часть тепловой энергии, производимой для соседних пользователей общественного и частного сектора. Годовой отпуск тепловой энергии этих клиентов составляет около 2100 Гкал или менее 10% общего годового объема тепловой генерации (по цене около 700 руб./Гкал).

2.2.2.6 Стоимость энергии

В соответствии с конкретными соглашениями, оформленными с электро-и газоснабжающими компаниями рассмотрим представленные счета за ежегодное потребление электричества и газа:

Таблица №2 Стоимость энергии на мясокомбинате.

Потребление		Потребление	Средний Тариф (руб.)	Средний Тариф(€)	Стоимость (€)
Электричество	МВтч/год	11 230	2,213	0,053	591 704
Газ	Тыс. Нм ³ /год	3 192	3274	79,95	248 873
Всего	МВтч/год	42 196			840 577

Изменение тарифов в 2012 году показана ниже:

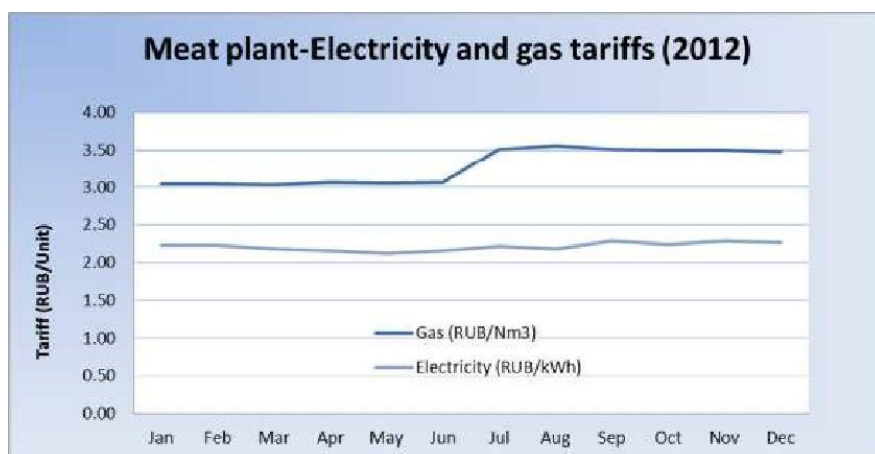


Рис. 3 – Изменение тарифов на мясоперерабатывающем комбинате в 2012 году.

2.1.2.6 Анализ стоимости воды

Вода на комбинат поставляется из городской сети, по довольно небольшому тарифу. Потребление воды по большей части относится к процессу очистки и помывки животных перед бойней, а также питанием котлов водой и водонагревателей. Годовое потребление воды колеблется в пределах от 250 000 - 300 000 м³/год, как показано в приведенном ниже графике:

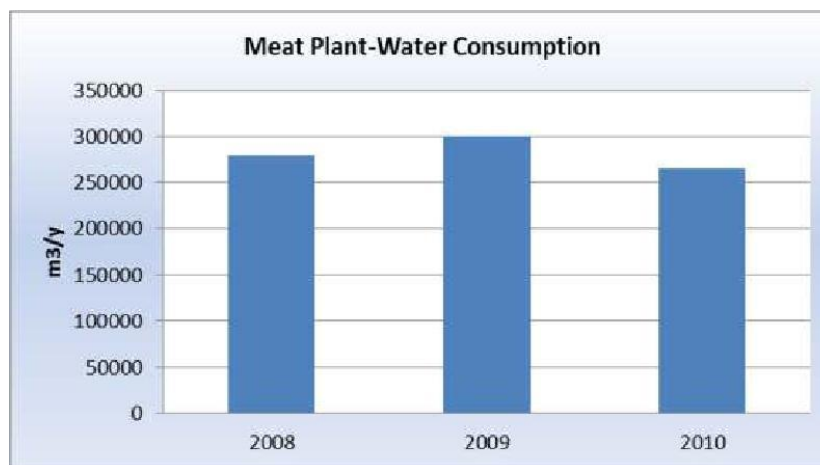


Рис. 4 – Потребление воды на мясоперерабатывающем заводе.

2.2.2.7 Удельное потребление энергоресурсов.

Удельное потребление энергоресурсов приведено в энергопаспорте. (Приложение А.)

2.3.3 Предлагаемые меры по повышению энергоэффективности.

1. Изоляция для паропроводов – фланцев запорной арматуры.
2. Экономайзер на паровом котле.
3. Рекуперация тепла от холодильных установок.
4. Замена обычных ламп на светодиодные (на предприятии имеется проект).
5. Рекуперация тепла от кондиционеров и системы вентиляции.
6. Внедрение системы энергоменеджмента.
7. Рекуперация тепла от конденсата.
8. Установка вентиляторов в холодильных камерах быстрого замораживания.
9. Замена паровых и водонагревательных котлов.
10. Замена котлов в установке вытапливания жира.
11. Свободная система охлаждения.

2.4 Мероприятия по повышению энергоэффективности.

2.4.1 Проект 1. Изоляция паропроводов, фланцев, клапанов и запорной арматуры.

Паровая запорная арматура относящаяся к оборудованию наряду с трубопроводами оказалась не изолирована. Это приводит к увеличению потерь тепла, такой тип оборудования имеет большую поверхность в соотношении с длиной. Неизолированные поверхности были замечены не только в котельной, но и в других зонах конечного использования, например, в отделе варки колбасы. Таким образом, предполагается, что изоляция чехлов или любого другого типа (обычно минеральная вата), должна быть восстановлена на паровой арматуре и паропроводах (существующая изоляция разрушена).

На этом предприятии с помощью портативного прибора были сделаны замеры температуры не изолированных труб паропроводов в котельной, которая показала температуру поверхности более 100 С°. Ожидается, что в среднем эквивалентная длина 200 м паропровода/запорной арматуры должны быть включены в общие работы по теплоизоляции (общая длина труб сообщалось не превышает 1500 м).



Рис. 5 – Неизолированные трубы пара на комбинате.

2.4.1.1 Стоимость инвестиций—дополнительные эксплуатационные расходы.

Для расчета капитальных затрат средняя удельная стоимость предполагается 70 Евро/м в течение всего периода работ, включая изоляцию труб и трубопроводной арматуры. Общие инвестиционные затраты на 200 м были бы таким образом 14 000 евро.

Примечание: в энергетическом паспорте, предложение по изоляции труб и системы отопления составляет большую сумму (около 30 000 евро). Без каких-либо доказательств на фоне соответствующих расчетов, на данном этапе мы считаем более реалистичным предложить указанную выше консервативную стоимость соответствующих объемов работ.

2.4.1.2 Оценка сбережения энергии/затрат.

Основано на следующей формуле: $Q = U \cdot A \cdot \Delta T$ (Вт)

Было подсчитано, что потери тепла 200 метров неизолированных труб указанного диаметра 120 кВт. С применением изоляции чехольного типа из минеральной ваты с $K = 0.04 \text{ Вт/м} \cdot \text{C}^\circ$, потеря тепла будет только 18 кВт. Таким образом, на основе указанных выше данных ежегодная экономия 83% и 5000ч работы, экономия может быть:

Ежегодное сбережение в теплопотреблении 515 МВтч/год;

Годовая экономия: 3822 Евро/ год.

Таким образом, простой срок окупаемости будет 3,7 года, что считается положительным результатом.

2.4.2 Проект 2. Экономайзер для парового котла.

Паровые котлы на мясокомбинате производят пар для производственного процесса и горячей воды. Значительное количество воды нагретого пара используется для удаления волос у свиней. Установлен котел без экономайзера для подогрева подающейся воды. Котлам необходимо большое количество подпитывающей воды, так как большинство пара используют непосредственно (без конденсата). Подпитываемая вода смешивается с конденсатом в баке. Из-за подачи холодной воды температура

в баке только 50 °С. Вода из этого резервуара нагревается паром до 70 ° С. Использование подпитываемой воды составляет 800 м3 в месяц = 9 600 м3 в год.

Предлагается установить экономайзеры, которые будут использовать отработанное тепло в отходящем газе для нагрева питательной воды от 10 ° С до 70 ° С. Принцип работы экономайзера показан на рисунке ниже.

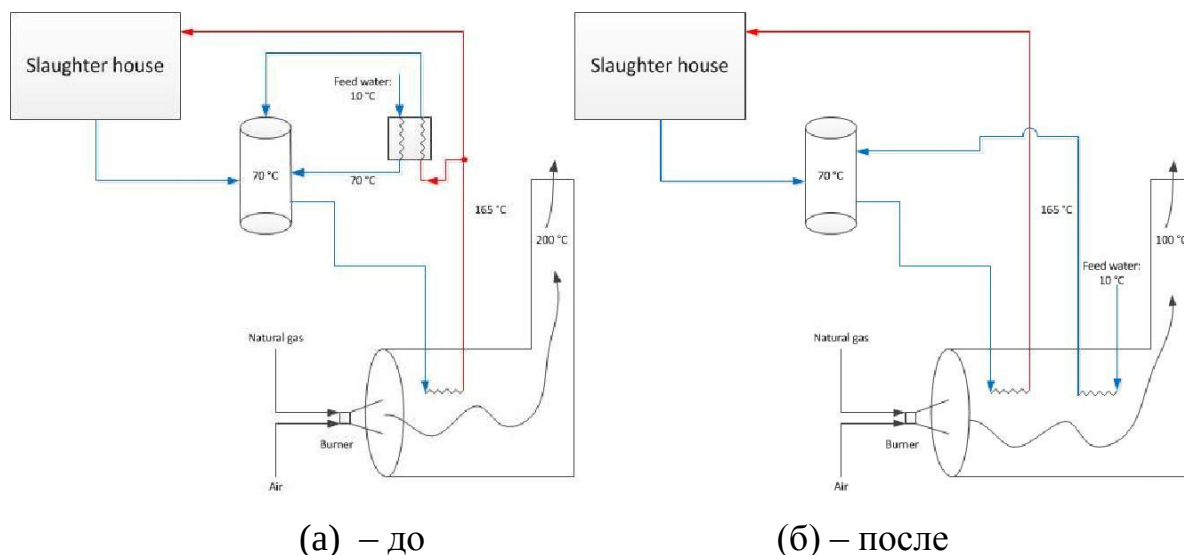


Рис. 6 – Принципиальное решение по экономайзеру.

2.4.2.1 Стоимость инвестиций – дополнительные эксплуатационные расходы.

Средняя рыночная цена на экономайзеры этого размера составляет 60 000 € без учета монтажа. Общая стоимость установки, включая монтаж оценивается в 9 000-10 000 €, а общая стоимость установки будет около 70 000 €.

2.4.2.2 Оценка сбережения энергии/затрат.

Общая потребность в энергии, необходимой для нагрева 9 600 м3/год составляет около 1 000 МВтч пара.

Из данных взятых в технической литературе, предполагается что, стехиометрическое сгорание с рекуперацией тепла выпускаемого с

температуры 200° С до 100° С и будет обеспечивать сбережение:

Ежегодное сбережение природного газа = 1 040 МВтч /год

Годовой экономический эффект = 7 500 € / год.

Следовательно, простой срок окупаемости составит около 7,9 лет и внутренняя норма доходности незначительно ниже 10% что делает инвестиции непривлекательными с учетом текущих цен на газ.

2.4.3 Проект 3. Рекуперация от холодильного оборудования.

Сегодня вода нагревается от 10 - 70 ° С в паровом барабане, соединенном с паровыми котлами. По этому мероприятию оценивается, следует ли использовать тепло от конденсора для предварительного подогрева горячей воды вместо производства горячей воды. Система показана на рисунке ниже:

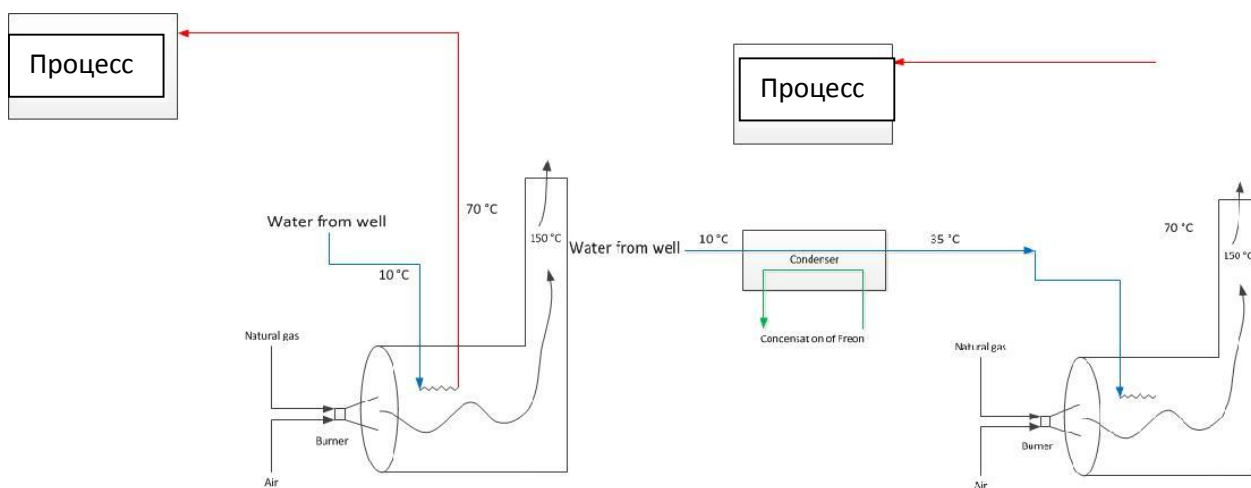


Рис. 7 – Подогрев воды в конденсоре.

В настоящее время горячую воду нагревают от температуры в скважине около 10° С до 70 ° С в газовом котле. Через предложенные мероприятия по

предварительному нагреву горячей воды до 35 °С с помощью конденсоров от 35 °С до 70 °С было бы эффективным для подачи в котел.

2.4.3.1 Стоимость инвестиций – дополнительные эксплуатационные расходы.

Средняя рыночная цена установки теплообменника такого размера оставляет 200 €/кВт тепла и общая стоимость установки мощностью около 375кВт приблизительно 75 000€.

2.4.3.2 Оценка сбережения энергии/затрат.

Потенциал экономии природного газа может быть рассчитан, в зависимости от размеров конденсора в различных системах охлаждения:

Таблица №3 Сопоставление систем охлаждения воды.

		Темпера тура (2-10) R22	Температ ура (2-10) R404a	Температ ура (10-19) R404a	Температ ура (20-27) R22	Температу ра (20-27) R404a
Конденсо р	[кВт]	776,2	224,2	135,2	601,5	100,6
Температ ура	[°C]	31,3	25,1	32,6	56,7	60,6
Вода	[кг/с]	9	4	1	3	0
Вода	[м³/год]	225 979	92 070	37 098	79 871	12 334

При рассмотрении двух типов систем охлаждения видно, что средняя температура выбрасываемого газа будет около 40°C . Предполагается. Поэтому предполагается нагрев воды до 35°C . Потенциал экономии природного газа при нагревании $108\,000\text{ м}^3/\text{год}$ до 35°C составит:

Ежегодное сбережение природного газа = 3800 МВтч /год

Годовые сбережения затрат = $28\,206\text{ € / год}$.

Следовательно, простой срок окупаемости составит около 2,7 лет с внутренней нормой доходности 37.8 %, что является положительным результатом и означает быстрый возврат инвестиций.

2.4.4 Проект 4. Замена простых ламп на светодиодные.

Данная инвестиция относится к установке светодиодных ламп для замены ламп Т8 установленных внутри производственных цехов. В этой зоне работают до 3 смен по графику 24/7, без отключения освещения.

Поэтому было бы целесообразно изучить возможность установка более энергоэффективных ламп.

На основе нормативных данных $16\text{Вт} / \text{м}^2$ установленной мощности освещения определена мощность люминесцентных ламп (предполагая что 80% освещаемого пространства требуется номинальное освещение площади равной $20\,000\text{ м}^2$) составит 324 кВт (~9000 лампами Т8 36 Вт).

Учитывая тот факт, что современные светодиодные лампы 18 Вт заменят лампы Т8 36 Вт, новая установленная мощность составит 162 кВт .

2.4.4.1 Стоимость инвестиций – дополнительные эксплуатационные расходы.

Инвестиционные расходы на 9000 новых светодиодных ламп мощностью 18 Вт, 24Вт на лампу (см. мера РО-3) будет $220\,000\text{ евро}$ (при цене около 24 евро/ лампа). Клиенту, поступило предложение для набора 36Вт

светодиодных ламп в стоимостном диапазоне от 2100 руб/комплект SiC которая сопоставима с предлагаемой суммой.

Потенциальные поставщики: Bauer, Osram, Philips.

4.2 Оценка сбережения энергии/затрат.

Из проведенного анализа сбережения энергии/экономии средств и в то же время снижение эксплуатационных издержек, поскольку светодиодные лампы имеют более чем втрое превышающий срок службы, чем Т8. Если предположить, что ежегодный период работы 8 400 часов (3 смены/день ежегодной работы с периодом обслуживания 15 дней), то:

Годовая экономия электрической энергии = 1 360 МВтч/ год

На основании предполагаемых тарифов, то:

Годовая экономия затрат = 74 520 евро/год

Вариант эксплуатационных затрат показывающие необходимость в дополнительных капитальных затратах для замены светодиодных ламп в 15-летний период по сравнению с Т8 заменой ламп, представлены ниже:

Таблица №4 Эксплуатационные затраты на замену ламп.

LED жизненный цикл	50 000	часов
Т8 жизненный цикл	15 000	часов
Замена на светодиодные лампы	2,5	в 15 лет
Замена старых ламп	9	В 15 лет
Стоимость замены старых ламп	202 500	Евро
Стоимость замена на новые LED	453 600	Евро
Чистая разница	-251 100	В 15лет
ИТОГО Чистая разница в ГОД	-16 740	Евро

И поэтому:

Годовая экономия на эксплуатацию = 16 740 евро/ год (отрицательный из-за значительных расходов на замену ламп LED)

Общая годовая экономия = 57 800 евро/ год

Следовательно, срок окупаемости составляет около 4 лет что означает положительную рентабельность.

2.4.5 Проект 5. Рекуперация от систем вентиляции и кондиционирования.

На крыше мясокомбината, рядом с системой вентиляции в настоящее время установлен компрессор Atlas Copco G37 VSD для производства сжатого воздуха на комбинате. Компрессор находится в 5-7 метрах от всасываемого воздуха для завода. Компрессор охлаждают наружным воздухом. Температура этого воздуха после компрессора 30-40 ° С. В рамках этого мероприятия, предлагается рекуперации тепла выбрасываемого воздуха и использование его в вентиляционной системе. Предложено, инвестировать в размещение внутри вентиляционного канала простой теплоизоляционный блок для транспортировки нагретого воздуха в систему вентиляции. На рисунке ниже показана предлагаемая мера:

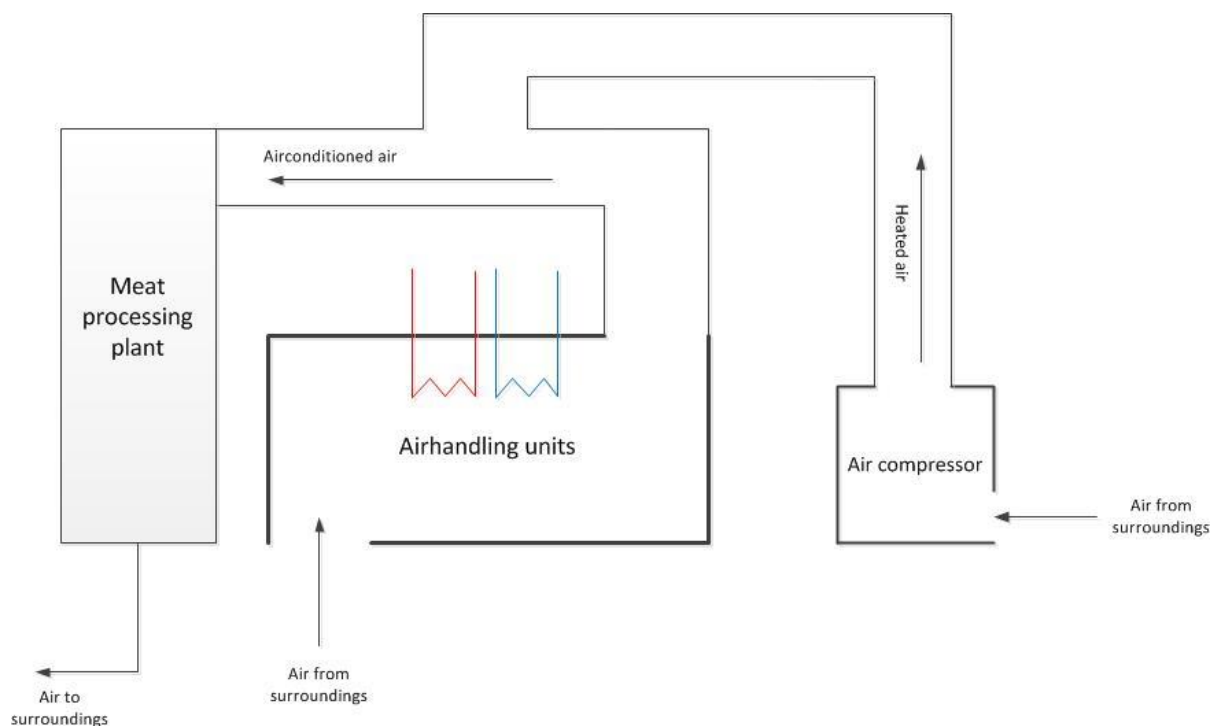


Рис. 7 – Система рекуперации тепла из компрессора.

2.4.5.1 Система воздухообмена

Относительно рекуперации тепла из АНУ (приточная вентиляционная установка), предполагается что теплообменник находится в внутри АНУ для того, чтобы использовать тепло из удаляемого воздуха. Из санитарных соображений, должен быть пластинчатый теплообменник или другого типа, но не роторного типа. Как видно на рисунке ниже, он должен быть помещен перед смешиванием внутри агрегата, при этом потребуются минимальные конструктивные переделки.

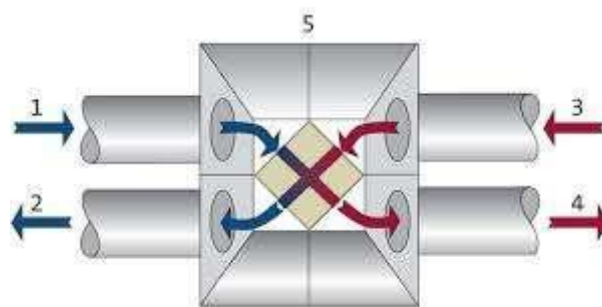


Рис. 8 – Система рекуперации из АНУ.

Потенциальные поставщики: Carrier, Vomat.

2.4.5.2 Стоимость инвестиций – дополнительные эксплуатационные расходы

Цена на новый воздуховод оцениваются из рыночных цен на подобные системы. Общая стоимость установки, включая монтаж оценивается в €4000. Цена на агрегат, по оценкам, будет 78 000 евро без обслуживания. При этом общая стоимость инвестиций составляет 81 000 евро.

2.4.5.3 Оценка сбережения энергии/затрат

Согласно технической документации для рекуперации тепла в воздушных компрессорах по оценкам потребляется электроэнергии 75% - 90%. В данном

анализе мы возьмем за основу консервативные 75%. Фактическая экономия газа за счет реализации и рекуперации тепла составит:

Экономия природного газа с рекуперацией тепла в системе составит = 200МВтч /год

Для АНUs, эта мера будет применяться к 6 АНUs, с общей мощностью около. 78 000 м3/ч и соответственно потребление газа будет в районе 700 000 Нм3/год. Ожидаемое энергосбережение АНUs составит 40% энергии, используемой для отопления. Таким образом, мы имеем:

Экономия природного газа от рекуперации вентиляционного тепла = 248 МВтч /год

Экономия электроэнергии рекуперации тепла в системах вентиляции = 32,6МВтч /год

И с точки зрения затрат:

Общая годовая экономия = 7300евро/ год

Следовательно, простой срок окупаемости будет больше, чем 10 лет, что означает отрицательную финансовую привлекательность.

2.4.6 Проект 6. Внедрение системы энергоменеджмента.

Описание принимаемых мер.

Комбинат не имеет автоматизированной системы мониторинга потребления энергии, а разных участках производства. Базовая система с несколькими измерителями связанная с рабочим процессом использования энергии, как сообщалось, была установлена, но не работает в связи с высокими эксплуатационными расходами. Таким образом, энергетический мониторинг осуществляется через счета и несколько счетчиков и в тесном сотрудничестве с бухгалтерией. Предлагается, разработать энергетическую систему

управления эффективностью.

Что касается локального учета предполагается, что эта процедура выполняется поэтапно, при этом первый этап охватывает основные счетчики, установленные на ключевых точках потребления энергии. Грубая оценка необходимого оборудования была выполнена:

- учет электроэнергии от основных машин и/ или процесса по оценкам количество точек измерения: 50.
- холодильные камеры и агрегаты управления компрессорами и счетчики: 20.
- Счетчики для общего и конкретного использования пара, по оценкам, количество точек измерения: 5.
- измерительная аппаратура к водопроводной сети на общую сумму 5 расходомеров предпочтительно роторного типа, как экономически более привлекательное решение.

Дополнительно к счетчикам с дистанционным считыванием показаний, система должна включать компьютеризированный дружественный интерфейс, где все данные будут отслеживаться в реальном времени и с возможностью вмешательства в работу некоторого крупного оборудования (например, остановка воздушного компрессора с заданием температуры установки).

Система должна выдавать отчеты и включать сигнальную функцию, направленную на потребление энергии и тенденцию потребления энергии, удельное потребление на заданных показателях, при сравнительном анализе и др.

2.4.6.1 Стоимость инвестиций - дополнительные эксплуатационные затраты.

Детальная приблизительная разбивка бюджета система учета энергоресурсов представлена в следующей таблице, в том числе средняя стоимость одного типа счетчиков и других компонентов дана на основе

рыночных цен в Европе. Общие инвестиционные затраты, полученные из

Наименование	Кол-во	Цена (Евро)	Полная стоимость (Евро)
Электрические счетчики	50	400	20,000
Счетчики на системе охлаждения	20	200	4,000
Счетчики пара	5	2000	10,000
Водяные счетчики	5	800	4,000
Запорная арматура и контрольные задвижки			10,000
Регистраторы данных (1 x 64 входа)			5,000
РС – Сервер			3,000
Программное обеспечение и конфигурация			20,000
Проводка			50,000
Установка и непредвиденные расходы			54,000
Общая стоимость инвестиций.			180,000

наших оценок, находятся в диапазоне от 180 000 EUR с подготовкой энергетических менеджеров и инженеров, которым будут делегированы соответствующие обязанности. Разбивка расходов получена из вышеприведенных предположений и формируется на основании реальных рыночных цен:

Таблица №4 Разбивка расходов.

Потенциальные поставщики: Honeywell, Siemens.

2.4.6.2 Оценка сбережения энергии/затрат.

Внедрение системы мониторинга ЕЕМ (система мониторинга и

учета энергоресурсов) на энергоемких промышленных процессах, могут обеспечить энергосбережения, достигающее до 5-10%, согласно мировому опыту. В данном конкретном случае принята консервативная оценка 5% с учетом того, что:

- Все виды контроля ручные;
- Правильное функционирование системы будет осуществляться постепенно, и потребует обучения персонала

Базовые данные для расчета экономии основаны на потребляемой энергии заводом, которые составляют:

- по электрической энергии: 11,230 МВтч/год
- по теплоснабжению: 30,966 МВтч/год

А ежегодная экономия будет выглядеть так:

Годовое сбережение по потреблению электроэнергии: 562 МВтч /год

Годовое сбережение по потреблению газа: 1,548 МВтч/год

Или в деньгах:

Годовая экономия: 61263 Евро/ год

Следовательно, простой срок окупаемости составит около 3 лет, что означает очень выгодное капиталовложение. Результаты должны быть еще лучше в отношении ожидаемых ростов тарифов на электроэнергию.

2.4.7 Проект 7. Рекуперация тепла из конденсата.

2.4.7.1 Описание предлагаемых мер.

Колбасные изделия обрабатываются паром в течение нескольких часов “варятся” чтобы быть готовыми к употреблению.



Рис. 9 – Потеря конденсата при обработке колбасы в варочном агрегате.

Этот процесс включает в себя подвешивание колбасных или других деликатесных продуктов в печи, где происходит парообработка. Конденсат 60-70 °С выбрасывается сточные воды без какой-либо дальнейшей обработки.

Таким образом, предлагается установить теплообменник для сбора отработанного тепла от конденсата и использовать его для обогрева помещений (подогрева горячей воды) для применения в ближайшем пространстве. Конденсат не может быть использован повторно из-за его прямого контакта с продуктами и “загрязнения”, жирами и другими веществами. Следовательно, эта мера будет обеспечивать только экономию энергоресурсов.

Потенциальные поставщики: Alfa Laval, SPX, Spiraxsarco, Danish Energy Service.

2.4.7.2 Стоимость инвестиций – дополнительные эксплуатационные расходы.

Инвестиции предполагают минимальные монтажные строительные работы для того, чтобы соединить все трубы с конденсатом по трубопроводам необходимым для передачи приобретенного тепла, близ лежащие места, где он может быть распространен с использованием системы вентиляции. В альтернативном сценарии это тепло может быть использовано

для процесса нагрева. Инвестиционные затраты на такой проект оцениваю в 20 000 евро.

2.4.7.2 Оценка сбережения энергии/затрат

Тепло от конденсата приблизительно 302 кДж/кг. Использование тепла в этой секции, как сообщается, составляет около 550 Гкал в месяц, что в результате означает потребление ежегодного количества пара 9,988 m³. Если предположить, что 90% доступного конденсата используется в теплообменнике, соответствующая энергетическая ценность составляет 755 МВтч/год и с предположением, что тепловая энергоэффективность 80%, то мы будем иметь:

Годовая извлекаемость тепла: 604 МВтч/год
С КПД 85% для всей установленной системы отопления, мы будем иметь экономию:

Годовая экономия потребления газа: 513 МВтч/год

Или в денежном выражении:

Годовая экономия: 3,809 евро/год.

Следовательно, простой срок окупаемости будет почти 5,3 лет и внутренняя норма доходности равна 17% и, следовательно, инвестиции, кажутся могут быть финансово осуществимыми.

2.4.8 Проект 8. Установка вентиляторов в камерах быстрой заморозки.

2.4.8.1 Описание принимаемых мер.

Мера описывающая возможность сократить время для быстрого замораживания продуктов. Время для системы охлаждения для запуска и

охлаждения может быть уменьшено путем установки вентилятора для увеличения принудительной конвекции на продукцию, которую необходимо охлаждать. Эскиз установки можно увидеть на рисунке ниже:

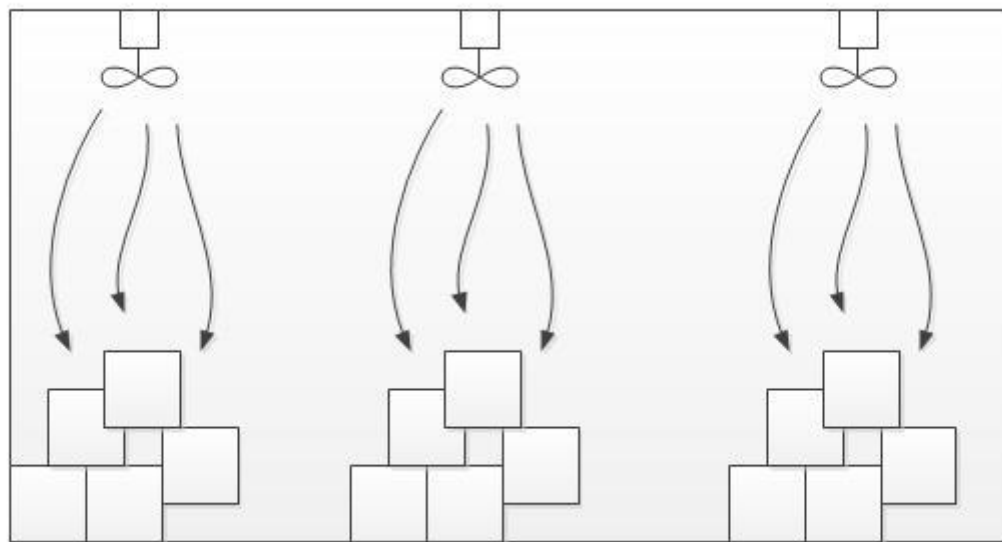


Рис. 10 – Вентилятор для увеличения вынужденной конвекции в период быстрого охлаждения.

2.4.8.2 Стоимость инвестиций – дополнительные затраты.

Цена для новых небольших вентиляторов по оценкам исходя из рыночных цен на аналогичные системы включая монтаж, оценивается в 5.000 евро. Следует отметить, что эта стоимость относится к одной камере.

Потенциальные поставщики: Hunteror любой другой поставщик вентиляции.

2.4.8.3 Оценка сбережения энергии/затрат.

Из технической литературы потенциальная экономия электричества на быстрое замораживание на производстве составляет 38%. Таким образом, для 10 500 тонн свиного продукта/год они рассчитаны на сумму:

Годовая экономия электроэнергии = 21 МВтч/год.

Это количество включает в себя экономию электроэнергии холодильной системы в порядке 64 МВтч минус 43 МВтч/год от потребления новых вентиляторов.

Годовая экономия средств=1100 €/год.

Следовательно, простой срок окупаемости составит около 4,5 лет и внутренняя норма доходности равна 21%, что является положительным результатом и означает быстрый возврат инвестиций.

2.4.9 Проект 9. Замена парового котла на водонагревательный.

2.4.9.1 Описание принимаемых мер.

Пар из существующих паровых котлов непосредственно применяется только в определенных производственных процессах (т.е. колбасная, бойня для обработки остатков и т.д.), а остальное (по данным таблиц, подготовленных техническим персоналом завода) используется для подготовки горячей воды, потребляемой другими подразделениями. Согласно данным по тепловой энергии, предоставленным Клиентом, 36 000 Гкал/год тепловой энергии, используется примерно на 50% для отопления и горячего водоснабжения (ГВС), а остальное для процесса утилизации, часть из которого в соответствии с данными о использовании выделенного тепла предоставленных Клиентом, от 36 000 Гкал/ год тепловой энергии около 50% приходится на отопление и ГВС, а остальное в процессе использования необходимо в виде горячей воды.



Рис. 11 – Теплообменник и труба для производства горячей воды из пара.

Производство большого количества горячей воды, пара считается неэффективным из-за существенных потерь, связанных с устаревшим теплообменником. Поэтому предлагается, производить горячую воду непосредственно в водогрейных котлах заменив часть пара для производства. Более подробно предлагается использовать только один паровой котел (3.6МВтч) для производства пара, а остальные (3,6 + 2,4 МВт), заменяются водогрейными котлами.

Потенциальные поставщики: Buderus, Viessmann, Boschetc.

2.4.9.2 Оценка сбережения энергии/затраты.

Паровые котлы имеют более низкую общую эффективность в производстве по сравнению с новыми котлами, следовательно, последний, как ожидается, имеет на 20-25% меньшую мощность для того чтобы обеспечить ту же нагрузку в соответствии разностью производительности.

В деталях новая система водогрейных котлов как ожидается, будет более эффективна:

- Около 10-15% за счет повышения эффективности котла;
- 15-20% из-за потерь существующего пара/горячей воды в теплообменнике (на устаревших неизолированных участках), которые можно будет избежать в новой системе.

Для расчетов предполагается скромное улучшение эффективности на 25% которое относится к оцениваемой эффективности паровой системы, имеющей 60% (что соответствует 80% тепловой энергоэффективности и 75% эффективности парового котла) к полной эффективности новой водогрейной системы 85%: Этот результат складывается из:

Ежегодная экономия газа = 6865 МВтч

Ежегодная экономия затрат = 50,960 евро/год.

Ежегодная экономия на обслуживание (первые 5 лет).

Годовой экономии затрат (первые 5 лет) = 5 000 евро/год

Следовательно, простой срок окупаемости составит около 9 лет и внутренняя норма доходности равна 6.5%, что означает отрицательный результат.

2.4.10 Проект 10. Замена котлов в отделении вытапливания жира.

2.4.10.1 Описание принимаемых мер.

Существующая система состоит из четырех паровых барабанов сухого измельчения костей для производства костной муки. Пар образуется при 8 бар в котле, работающем на природном газе. Уменьшение содержания влаги происходит исключительно за счет испарения воды.



Рис. 12 – Котлы в отделении рендеринга.

Предлагаемая система сократит потребляемую энергию для данного процесса состоящего из коагулятора, пресса и барабанной сушилки. В коагуляторе измельченный материал сначала нагревают для того, чтобы стерилизовать. Следующий этап состоит в выдавливании материала винтовым прессом. На данном этапе содержание влаги в костной муке снижается

приблизительно от на 20-25%. В то же время, жир удаляется из материала. Оставшаяся влага испаряется в конечном сушильном барабане с использованием пара от котла на природном газе. Схема предлагаемого процесса показана на рисунке ниже.

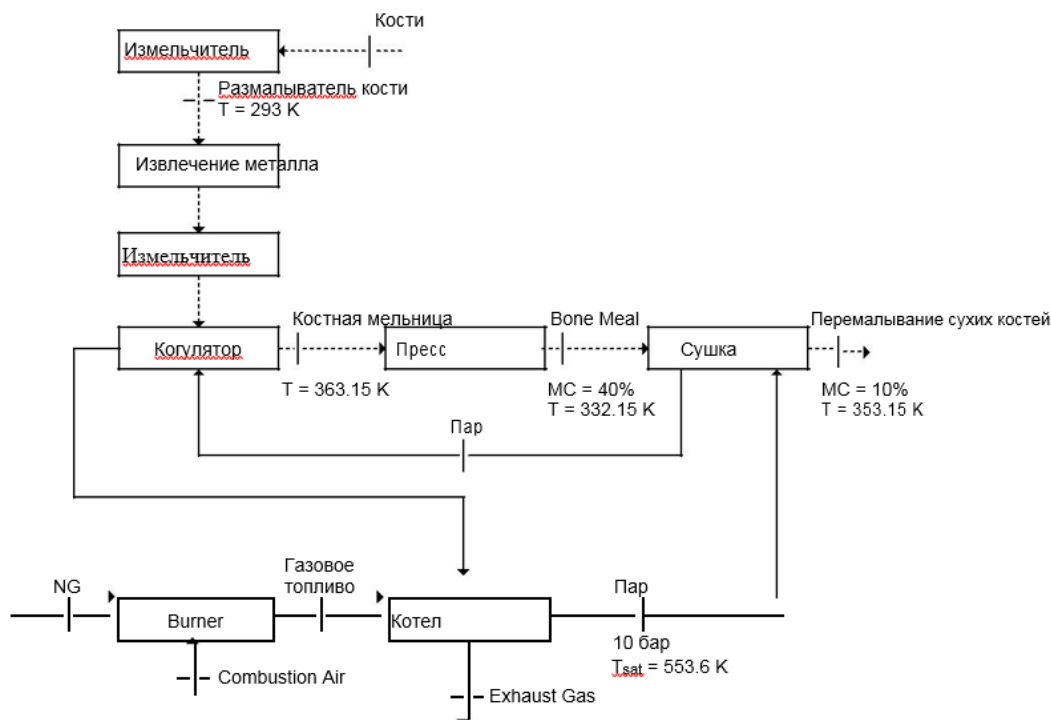


Рис. 13 – Новый процесс обработки костной муки.

Стоимость инвестиций, которая включает пресс-машину оценивается грубо в диапазоне 150 000 Евро.

2.4.10.1 Оценка сбережения энергии/затрат.

Теоретическое естественное потребление газа для испарения 4 000 тонн воды из костей в текущей системе 1 782 МВтч. Однако фактически затраты природного газа для генерации пара установлены в 5 796 МВт в год.

С новой системой потенциальное сбережение составляет:

Сбережение природного газа = 4 000 МВтч / год;

Дополнительное электропотребление = 6 МВтч / год.

В стоимостном выражении, принимая во внимание уменьшение расхода газа и дополнительные затраты электроэнергии

Общая экономия = 29 362 Евро / год.

Следовательно, простой срок окупаемости составит около 4,5 лет, что является положительным результатом и означает быстрый возврат инвестиций.

2.4.11 Проект 11. Свободная система охлаждения.

2.4.11.1 Описание принимаемых мер

Температура окружающей среды в Томске в течение длительных периодов ниже требуемого уровня охлаждения внутри помещений. Среднее значение температуры показано на рисунке 14. Эта мера заключается в таком же подходе использования наружного воздуха для производства холода в холодильных камерах хранения 3-5 ° С.

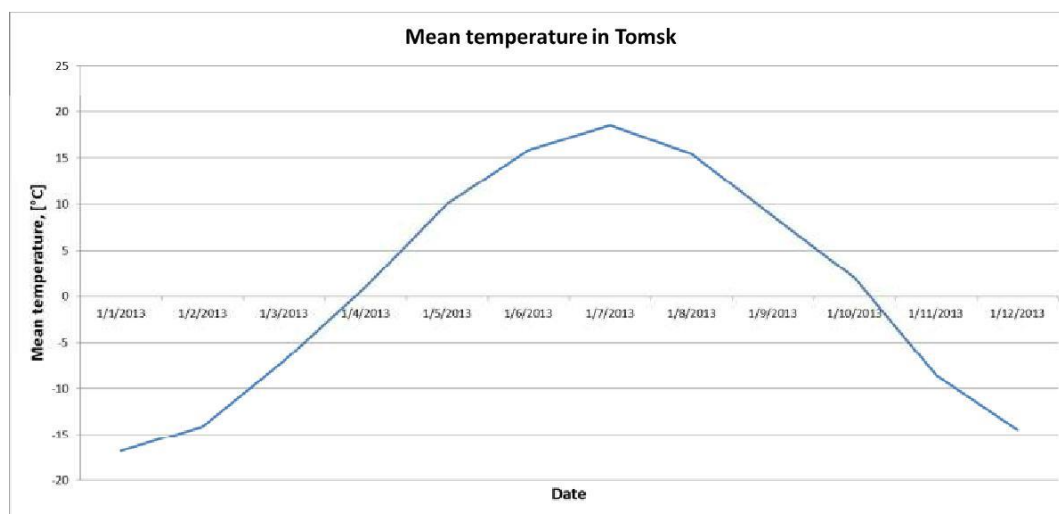


Рис. 14 – Значение температуры в Томске.

Не рекомендуется использовать наружный воздух непосредственно в охлаждающих камерах из-за возможного загрязнения продукции. Поэтому требуется установить гликолевый цикл между внутренним и наружным воздухом в охлаждающей камере, как показано на схеме системы ниже:

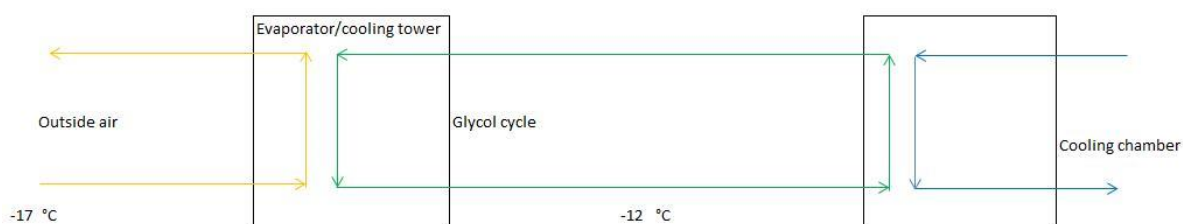


Рис. 15 – Предлагаемая система охлаждения.

Для безопасности, правильную температуру в помещении холодильные установки должны производить, когда температура на улице достаточно жаркая. В этом случае также и по опыту в других системах, потери температуры (T_{pinch}) были установлена на уровне 5°C для теплообменника.

Таким образом, свободное охлаждение может быть использовано только, когда средняя температура снаружи ниже прибл. -6°C .

2.4.11.2 Стоимость инвестиций – дополнительные эксплуатационные затраты.

Средняя рыночная цена на системы свободного охлаждения (колонна охлаждения) в размере 1200 €/кВт холода и общая стоимость работ на установку системы, рассчитанной примерно в диапазоне от 800 кВт , будет около. $100\,000\text{ €}$

2.4.11.3 Стоимость энергии/экономия.

COP (коэффициент преобразования) холодильных установок для охлаждения холодильных камерах рассчитывался примерно для 4 в среднем. Из технической литературы естественное охлаждение имеют средний коэффициент преобразования около 25. Приблизительно 40% времени в Томске температуре ниже -6°C , можно использовать естественное охлаждение. Экономия энергии при установке системы свободного охлаждения для $3\text{--}5^{\circ}\text{C}$ в помещении:

Годовая экономия электроэнергии = 614 МВтч /год .

Ежегодная экономия затрат = 33 600 € / год.

Следовательно, простой срок окупаемости будет составлять около 3-х лет и внутренняя норма доходности составляет 33%, что является положительным результатом и означает быстрый возврат инвестиций.

2.5 Анализ рисков

Риски были определены для каждого проекта отдельно или частично и описаны выше. Важные риски, которые могут возникнуть упомянутые в большинстве проектов.

Вероятность и степень влияния нижеперечисленных рисков следующие:

- Риск стоимости инвестиций – средний;
- Тарифы на энергоресурсы – средний;
- Погрешности последующий сбережений – средний;
- Валютные риски – средний.

2.5.1 Стоимость инвестиций

Большинство предлагаемых энергоэффективных мероприятий по повышению энергоэффективности не затрагивает комплекс процедур по монтажу и, таким образом, риск значительных задержек и существенного отклонения от фактических инвестиционных расходов не является существенным. Замена котлов является, довольно сложной и включают в себя несколько подзадач, требующие тщательного планирования. Кроме того, некоторые из предлагаемых инвестиций, подобных свободному охлаждению и рекуперации в вентиляционных системах, были оценены с погрешностями, связанными с возможными большими отклонениями в капитальных затратах из-за существенной необходимости для технического анализа и оценки большого спектра работ подобно изготовлению воздуховодов, выполнение инспекций на местах. Поэтому существует риск того, что стоимость

инвестиций может различаться на практике, от того что было предложено. Следствием увеличения стоимости является изменение ключевых финансовых параметров, которые будут уточнены.

2.5.2 Тарифы на энергоресурсы

Если тарифы будут снижены от текущих уровней, то прогнозируемое энергосбережение будет приводить к снижению экономии затрат и, таким образом, осуществимость инвестиций находится под угрозой. Следует отметить, что в краткосрочной и среднесрочной перспективе, тарифы, особенно на газ, как ожидается, возрастут. Этот параметр существенно влияет на коэффициент возврата доходности и, таким образом рассматривается главным фактором для дальнейшего развития.

2.5.3 Задержки в исполнении – эксплуатационные затраты

Некоторые из предлагаемые решения, такие как модернизация системы охлаждения и генерация тепла, и систем энергомониторинга позволит внедрить новые принципы управления, таким образом это потребует обучение персонала для эффективного выполнения работ по установке. Компания прошла техническую экспертизу и процедуры подготовки специалистов для получения знаний по работе с новым оборудованием. Более того, большую часть работ по обслуживанию и ремонту оборудования осуществляется на заводе в большинстве своем персоналом. Поэтому риски для дополнительных затрат по эксплуатации оборудования минимальны.

2.5.4 Погрешности последующий сбережений

Это риск частично технического плана, т.е. новое оборудование при работе может иметь отличие и не показать преимущества в полной мере. Этот риск рассматривается на среднем уровне, поскольку большинство инвестиций по ожиданиям энергосбережения имеют скромный уровень. Кроме того, в отношении мясоперерабатывающего предприятия введение системы энергетического менеджмента будет гарантировать, что пользователь в поддержки политики энергоэффективности является надежным и квалифицированным и будет помогать минимизировать такие риски. В любом случае особое внимание должно быть уделено соответствующему обучению операторов и установление процедур мониторинга и представления отчетности об использовании энергии, с тем чтобы предполагаемая экономия была достигнута, в противном случае существует риск того, что ожидаемая экономия энергии не будет получена.

2.5.4 Валютные риски (риски обменного курса)

Это относится к рискам по оборудованию, поставляемому из-за рубежа, или для контрактов не привязанных к курсу валют. Поскольку цены на импортное оборудование является относительно стабильными, это означает, что резкое повышение соотношения руб/евро или руб/доллар будет приводить к снижению экономии затрат по сравнению со стоимостью инвестиционных затрат и, следовательно, увеличению срока окупаемости инвестиций.

В настоящее время обменный курс на ближайшее будущее остается относительно стабильным. С другой стороны, цены на промышленные товары являются относительными или падают из-за кредитного кризиса.

Раздел 3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и

Ресурсосбережение

Общее описание проекта

В экономике многих крупных государств, как правило, имеется несколько межотраслевых комплексов, основными из которых являются:

- топливно-энергетический (включает в себя создание и эксплуатацию генерирующих мощностей, добычу и переработку энергетических ресурсов, диспетчеризацию и поставку готовой энергии – электрической и тепловой – конечному потребителю);
- агропромышленный.

Аграрный сектор, сельское хозяйство, в экономике любой страны занимает особое место. Специфичность роли, отведенной сельскому хозяйству обуславливается производством продуктов питания, как основы жизнедеятельности людей и воспроизводства рабочей силы, производством сырья для многих видов непродовольственных потребительских товаров и продукции производственного назначения. То, есть по существу, уровень развития сельского хозяйства во многом определяет уровень экономической безопасности страны.

В целом непрерывные производства имеют значительные преимущества перед периодическими: возможность поэтапной специализации аппаратуры, стабилизация процесса во времени, а, следовательно, постоянное качество продукта, возможность регулировки параметров процесса и полной его автоматизации. При этом учитывают новейшие результаты исследований по усовершенствованию технологии производства, анализируют регламенты действующих и опытных производств-аналогов, проверяют нормы расхода сырья, вспомогательных материалов, рекомендации по выбору конструкционных материалов для изготовления оборудования.

В данном разделе будет рассмотрена экономическая эффективность от реализации нескольких проектов по энергосбережению на Мясокомбинете №5.

3.1 Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта

Эффективность нескольких инвестиционных проектов будет оценена методом определения чистой текущей стоимости и чистого дисконтированного дохода (ЧДД, NPV) – чистого приведенного дохода, на который может увеличиться стоимость предприятия в результате реализации проекта.

Расчет эффективности основан на данных «Cash Flow» и процедуре дисконтирования денежных потоков, приведенных их к настоящему моменту времени.

Денежный поток рассчитывается отдельно по каждому виду деятельности, по всем видам деятельности на каждом шаге расчета и по всем видам деятельности накопительным итогом. По операционной (текущей) и инвестиционной деятельности мы принимаем во внимание суммарный денежный поток, а по финансовой деятельности, чтобы избежать влияния принципа двойной записи, учитываем только банковский кредит и субсидии на оплату процентов.

В операционной деятельности учитываются текущие денежные потоки: притоки (выручка от реализации продукции, субсидии по банковскому проценту), оттоки (расходы на производство, налоги, проценты по банковскому кредиту).

Прибыль считается только из возможной экономии ТЭР. Не учитывая возможное изменение цен на оборудование, изменение курса валют или изменение тарифа.

По инвестиционной деятельности присутствуют только оттоки на капитальные вложения, в которых уже учтены затраты на пусконаладочные работы. Вложение первоначальных оборотных активов не выделено

отдельной строкой, так как эти средства уже учтены в себестоимости, а, следовательно, в затратах. Реализация имущества по окончании проекта не предполагается.

По финансовой деятельности, так как кредит является единственным источником финансовых средств, присутствуют притоки в виде банковского кредита и оттоки в виде погашения этого кредита со второго по седьмой год реализации проекта.

Цель дисконтирования – привести денежный поток, неравномерно разбросанный по горизонтали планирования, к настоящему моменту, свернуть протяженную линию и оценить эффективность проекта с учетом временного фактора. Ставка дисконтирования определяется спецификой проекта.

Норматив дисконтирования определяется как средневзвешенная стоимость капитала, инвестируемого в проект. В данном проекте только один источник финансовых средств - это банковский кредит, следовательно, норма дисконта составляет 11% (Ставка ЦБ РФ). Коэффициент дисконтирования, он же фактор или множитель текущей стоимости, рассчитывается на каждом шаге расчета (для каждого года) по следующей формуле: $1/(1+E)^t$.

Дисконтированный денежный поток представляет собой произведение чистого денежного потока на коэффициент дисконтирования.

Дисконтирование денежного потока оформляется в виде таблицы таким образом, чтобы обеспечить максимальную наглядность и удобство расчетов.

3.2 Расчет экономического эффекта от внедрения проектов

Итоговое значение чистого дисконтированного денежного потока – это показатель NPV, или то количество денег, которое планируется получить по достижении горизонта планирования с учетом временного фактора.

Расчет эффективности от внедрения наиболее привлекательных проектов приведен в таблицах.

Таблица 5 – ЧДД от проекта №1. Изоляция паропроводов, фланцев, клапанов и запорной арматуры.

Проект №1	Год:	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Номер шага:		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Инвестиционная деятельность											
	Размер инвестиции на мероприятие, €	14 000,00										
	Курс у.е.	42,30										
1.1	- денежные оттоки, тыс.руб.	592,20										
	Оттоки - вложения в основные средства на всех шагах расчетного периода, ликвидационные затраты, вложения в прирост оборотного											
2	Операционная деятельность (приростным методом)											
	Эффект от реализации проекта, тыс.руб	164,35	159,35	159,35	159,35	159,35	159,35	158,35	157,35	156,35	155,35	154,35
	Изменение денежного потока от операционной деятельности по сравнению с базисным											
2.1	- денежные притоки, тыс.руб. в том числе:	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35
2.1.1	приток №1 (экономия на ТЭР)	предоставляется расчет	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35	164,35
2.2	- денежные оттоки, тыс.руб. в том числе:	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
2.2.1	отток №1 (доп.ремонт)	предоставляется расчет	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
	Дополнительные расчетные величины											
	Балансовая стоимость вводимых основных средств на конец года, тыс.руб.	592,20										
	Амортизационные отчисления по вводимым основным средствам, тыс.руб.	5,0%	14,81	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61	29,61
	Остаточная стоимость вводимых основных средств на конец года, тыс.руб.	577,40	547,79	518,18	488,57	458,96	429,35	399,74	370,13	340,52	310,91	281,30
	Налог на имущество, т. руб	12,70	12,05	11,40	10,75	10,10	9,45	8,79	8,14	7,49	6,84	6,19
	Налог на прибыль, т. руб	32,87	31,87	31,87	31,87	31,87	31,87	31,67	31,47	31,27	31,07	30,87
	Ставка дисконтирования, % годовых	11,0%										
	коэффициент дисконтирования	1,00	0,90	0,81	0,73	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43	0,39	0,35
3	Показатели эффективности											
3.1	Денежный поток проекта (CF), тыс.руб.	-488,23	85,82	86,47	87,12	87,77	88,42	88,28	88,13	87,98	87,83	87,68
3.2	Дисконтированный денежный поток, т.руб	-488,23	77,31	70,18	63,70	57,82	52,48	47,20	42,45	38,18	34,33	30,88
3.3	Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом (ЧДД) (NPV), тыс.руб.	-488,23	-410,91	-340,73	-277,03	-219,21	-166,74	-119,54	-77,09	-38,92	-4,58	26,30

Таблица 6 – ЧДД от проекта №3. Рекуперация от холодильного оборудования.

Проект №3	Год:	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	Номер шага:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Инвестиционная деятельность											
	Размер инвестиции на мероприятие, €	75 000,00										
	Курс у.е.	42,30										
1.1	- денежные оттоки, тыс.руб.	3 172,50										
	Оттоки - вложения в основные средства на всех шагах расчетного периода, ликвидационные затраты, вложения в прирост оборотного											
2	Операционная деятельность (приростным методом)											
	Эффект от реализации проекта, тыс.руб.	1 193,11	1 188,11	1 188,11	1 188,11	1 188,11	1 188,11	1 187,11	1 186,11	1 185,11	1 184,11	1 183,11
	Изменение денежного потока от операционной деятельности по предприятию в целом											
2.1	- денежные притоки, тыс.руб. в том числе:	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11
2.1.1	приток №1 (экономия на ТЭР)	предоставляется расчет	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11	1 193,11
2.2	- денежные оттоки, тыс.руб. в том числе:	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
2.2.1	отток №1 (доп.ремонт)	предоставляется расчет	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
	Дополнительные расчетные величины											
	Балансовая стоимость вводимых основных средств на конец года, тыс.руб.	3 172,50										
	Амортизационные отчисления по вводимым основным средствам, тыс.руб.	5,0%	79,31	158,63	158,63	158,63	158,63	158,63	158,63	158,63	158,63	158,63
	Остаточная стоимость вводимых основных средств на конец года, тыс.руб.	3 093,19	2 934,56	2 775,94	2 617,31	2 458,69	2 300,06	2 141,44	1 982,81	1 824,19	1 665,56	1 506,94
	Налог на имущество, т. руб	68,05	64,56	61,07	57,58	54,09	50,60	47,11	43,62	40,13	36,64	33,15
	Налог на прибыль, т. руб	238,62	237,62	237,62	237,62	237,62	237,62	237,42	237,22	237,02	236,82	236,62
	Ставка дисконтирования, % годовых	11,0%										
	коэффициент дисконтирования	1,00	0,90	0,81	0,73	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43	0,39	0,35
3	Показатели эффективности											
3.1	Денежный поток проекта (CF), тыс.руб.	-2 365,37	727,31	730,80	734,29	737,77	741,26	743,95	746,64	749,33	752,02	754,71
3.2	Дисконтированный денежный поток, т.руб	-2 365,37	655,23	593,13	536,90	486,00	439,90	397,75	359,63	325,16	293,98	265,80
3.3	Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом (ЧДД) (NPV), тыс.руб.	-2 365,37	-1 710,14	-1 117,01	-580,11	-94,11	345,79	743,54	1 103,17	1 428,32	1 722,31	1 988,11

Таблица 7 – ЧДД от проекта 4. Замена простых ламп на светодиодные.

Проект №3	Год:	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	Номер шага:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Инвестиционная деятельность											
	Размер инвестиции на мероприятие, €	220 000,00										
	Курс у.е.	42,30										
1.1	- денежные оттоки, тыс.руб.	9 306,00										
	Оттоки - вложения в основные средства на всех шагах расчетного периода, ликвидационные затраты, вложения в прирост оборотного											
2	Операционная деятельность (приростным методом)											
	Эффект от реализации проекта, тыс.руб	3 152,20	3 147,20	3 147,20	3 147,20	3 147,20	3 147,20	3 146,20	3 145,20	3 144,20	3 143,20	3 142,20
	изменение денежного потока от операционной деятельности по проекту в целом											
2.1	- денежные притоки, тыс.руб. в том числе:	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20
2.1.1	приток №1 (экономия на ТЭР)	предоставляется расчет	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20	3 152,20
2.2	- денежные оттоки, тыс.руб. в том числе:	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
2.2.1	отток №1 (доп.ремонт)	предоставляется расчет	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
	Дополнительные расчетные величины											
	Балансовая стоимость вводимых основных средств на конец года, тыс.руб.	9 306,00										
	Амортизационные отчисления по вводимым основным средствам, тыс.руб.	5,0%	232,65	465,30	465,30	465,30	465,30	465,30	465,30	465,30	465,30	465,30
	Остаточная стоимость вводимых основных средств на конец года, тыс.руб.	9 073,35	8 608,05	8 142,75	7 677,45	7 212,15	6 746,85	6 281,55	5 816,25	5 350,95	4 885,65	4 420,35
	Налог на имущество, т. руб	199,61	189,38	179,14	168,90	158,67	148,43	138,19	127,96	117,72	107,48	97,25
	Налог на прибыль, т. руб	630,44	629,44	629,44	629,44	629,44	629,44	629,24	629,04	628,84	628,64	628,44
	Ставка дисконтирования, % годовых	11,0%										
	коэффициент дисконтирования	1,00	0,90	0,81	0,73	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43	0,39	0,35
3	Показатели эффективности											
3.1	Денежный поток проекта (CF), тыс.руб.	-7 216,51	1 863,08	1 873,32	1 883,55	1 893,79	1 904,03	1 913,46	1 922,90	1 932,34	1 941,77	1 951,21
3.2	Дисконтированный денежный поток, т.руб	-7 216,51	1 678,45	1 520,43	1 377,24	1 247,50	1 129,95	1 023,02	926,18	838,49	759,09	687,19
3.3	Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом (ЧДД) (NPV), тыс.руб.	-7 216,51	-5 538,06	-4 017,63	-2 640,39	-1 392,90	-262,95	760,07	1 686,25	2 524,74	3 283,83	3 971,01

Таблица 8 – ЧДД от проекта 6. Внедрение системы энергоменеджмента.

Проект №6	Год:	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	Номер шага:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Инвестиционная деятельность											
	Размер инвестиции на мероприятие, €	180 000,00										
	Курс у.е.	42,30										
1.1	- денежные оттоки, тыс.руб.	7 614,00										
	Оттоки - вложения в основные средства на всех шагах расчетного периода, ликвидационные затраты, вложения в прирост оборотного											
2	Операционная деятельность (приростным методом)											
	Эффект от реализации проекта, тыс.руб.	2 591,42	2 586,42	2 586,42	2 586,42	2 586,42	2 586,42	2 585,42	2 584,42	2 583,42	2 582,42	2 581,42
	Изменение денежного потока от операционной деятельности по мероприятию в целом											
2.1	- денежные притоки, тыс.руб. в том числе:	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42
2.1.1	приток №1 (экономия на ТЭР)	предоставляется расчет	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42	2 591,42
2.2	- денежные оттоки, тыс.руб. в том числе:	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
2.2.1	отток №1 (доп.ремонт)	предоставляется расчет	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
	Дополнительные расчетные величины											
	Балансовая стоимость вводимых основных средств на конец года, тыс.руб.	7 614,00										
	Амортизационные отчисления по вводимым основным средствам, тыс.руб.	5,0%	190,35	380,70	380,70	380,70	380,70	380,70	380,70	380,70	380,70	380,70
	Остаточная стоимость вводимых основных средств на конец года, тыс.руб.	7 423,65	7 042,95	6 662,25	6 281,55	5 900,85	5 520,15	5 139,45	4 758,75	4 378,05	3 997,35	3 616,65
	Налог на имущество, т. руб	163,32	154,94	146,57	138,19	129,82	121,44	113,07	104,69	96,32	87,94	79,57
	Налог на прибыль, т. руб	518,28	517,28	517,28	517,28	517,28	517,28	517,08	516,88	516,68	516,48	516,28
	Ставка дисконтирования, % годовых	11,0%										
	коэффициент дисконтирования	1,00	0,90	0,81	0,73	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43	0,39	0,35
3	Показатели эффективности											
3.1	Денежный поток проекта (CF), тыс.руб.	-5 894,53	1 533,50	1 541,87	1 550,25	1 558,62	1 567,00	1 574,57	1 582,15	1 589,72	1 597,30	1 604,87
3.2	Дисконтированный денежный поток, т.руб	-5 894,53	1 381,53	1 251,42	1 133,53	1 026,71	929,94	841,83	762,05	689,82	624,42	565,21
3.3	Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом (ЧДД) (NPV), тыс.руб.	-5 894,53	-4 513,00	-3 261,59	-2 128,06	-1 101,35	-171,41	670,42	1 432,47	2 122,30	2 746,72	3 311,93

Таблица 9 – ЧДД от проекта 11. Свободная система охлаждения.

Проект №11	Год:	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	Номер шага:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Инвестиционная деятельность											
	Размер инвестиции на мероприятие, €	100 000,00										
	Курс у.е.	42,30										
1.1	- денежные оттоки, тыс.руб.	4 230,00										
		Оттоки - вложения в основные средства на всех шагах расчетного периода, ликвидационные затраты, вложения в прирост оборотного										
2	Операционная деятельность (приростным методом)											
	Эффект от реализации проекта, тыс.руб.	1 421,28	1 416,28	1 416,28	1 416,28	1 416,28	1 416,28	1 415,28	1 414,28	1 413,28	1 412,28	1 411,28
		Изменение денежного потока от операционной деятельности по предприятию в целом										
2.1	- денежные притоки, тыс.руб. в том числе:	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28
2.1.1	приток №1 (экономия на ТЭР)	предоставляется расчет	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28	1 421,28
2.2	- денежные оттоки, тыс.руб. в том числе:	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
2.2.1	отток №1 (доп.ремонт)	предоставляется расчет	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
	Дополнительные расчетные величины											
	Балансовая стоимость вводимых основных средств на конец года, тыс.руб.	4 230,00										
	Амортизационные отчисления по вводимым основным средствам, тыс.руб.	5,0%	105,75	211,50	211,50	211,50	211,50	211,50	211,50	211,50	211,50	211,50
	Остаточная стоимость вводимых основных средств на конец года, тыс.руб.	4 124,25	3 912,75	3 701,25	3 489,75	3 278,25	3 066,75	2 855,25	2 643,75	2 432,25	2 220,75	2 009,25
	Налог на имущество, т. руб	90,73	86,08	81,43	76,77	72,12	67,47	62,82	58,16	53,51	48,86	44,20
	Налог на прибыль, т. руб	284,26	283,26	283,26	283,26	283,26	283,26	283,06	282,86	282,66	282,46	282,26
	Ставка дисконтирования, % годовых	11,0%										
	коэффициент дисконтирования	1,00	0,90	0,81	0,73	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43	0,39	0,35
3	Показатели эффективности											
3.1	Денежный поток проекта (CF), тыс.руб.	-3 289,46	835,44	840,10	844,75	849,40	854,06	857,91	861,76	865,61	869,47	873,32
3.2	Дисконтированный денежный поток, т.руб	-3 289,46	752,65	681,84	617,67	559,53	506,84	458,67	415,07	375,61	339,90	307,57
3.3	Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом (ЧДД) (NPV), тыс.руб.	-3 289,46	-2 536,81	-1 854,97	-1 237,29	-677,77	-170,92	287,75	702,82	1 078,44	1 418,33	1 725,90

3.3 Анализ полученных результатов

По данным таблиц 1-5 можно наглядно, без дополнительных расчетов, определить период окупаемости. Дисконтированный период окупаемости – это, по сути, тот шаг расчета, на котором накопление чистого дисконтированного денежного потока приобретает положительное значение.

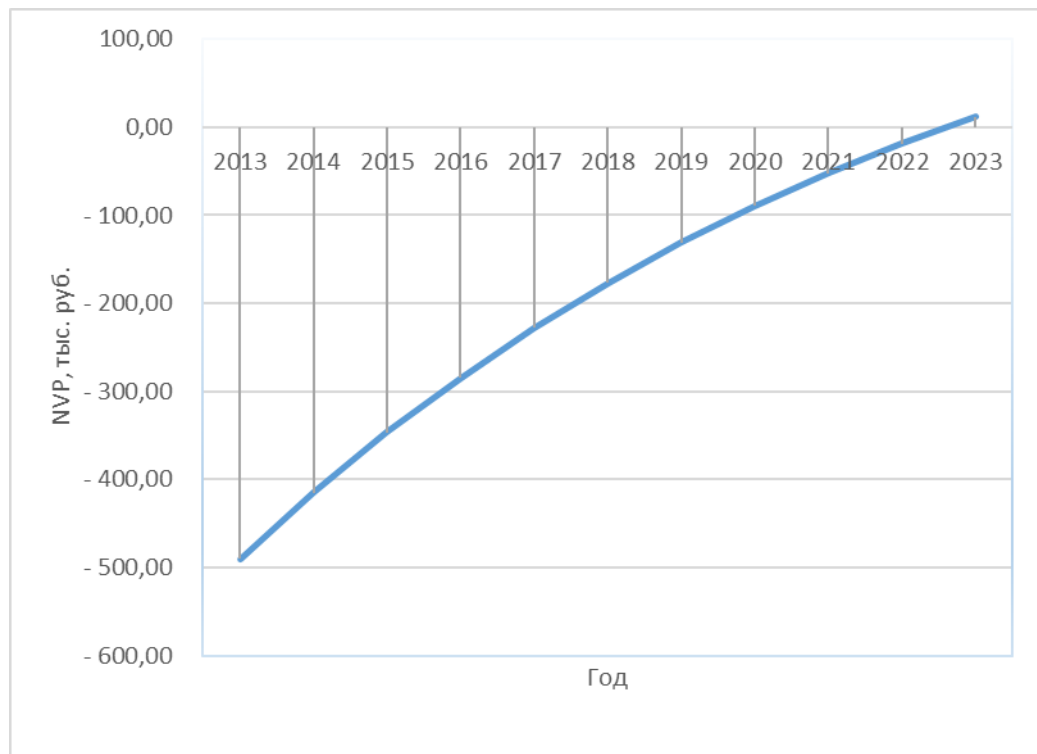


Рисунок 14. Дисконтированный денежный поток с нарастающим итогом от реализации проекта №1.

Из графика видно, что положительный эффект от реализации проекта по изоляции паропроводов, фланцев, клапанов и запорной арматуры будет уже на 10 год эксплуатации.

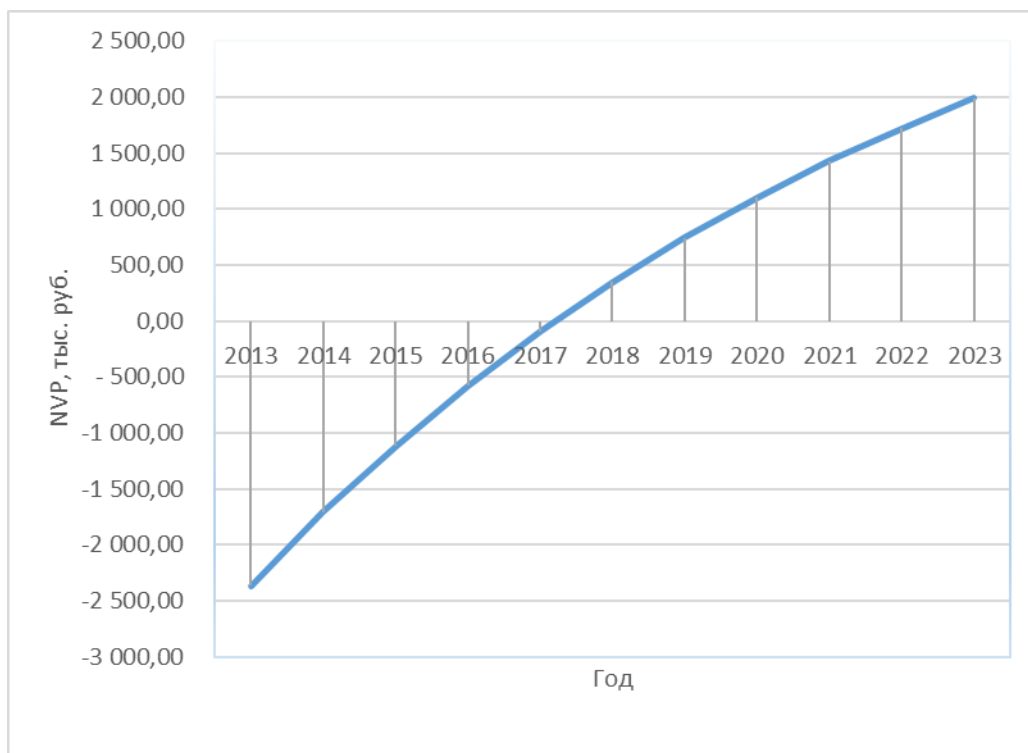


Рисунок 15. Дисконтированный денежный поток с нарастающим итогом от реализации проекта №3.

Из графика видно, что положительный эффект от реализации проекта по рекуперации от холодильного оборудования будет уже на 5 год эксплуатации.

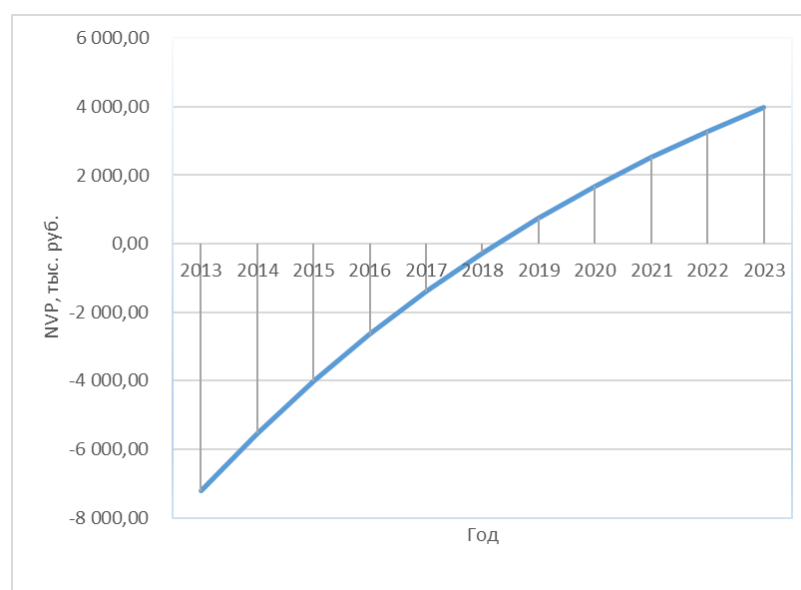


Рисунок 16. Дисконтированный денежный поток с нарастающим итогом от реализации проекта №4.

Из графика видно, что положительный эффект от реализации проекта по замене простых ламп на светодиодные будет уже на 6 год эксплуатации.

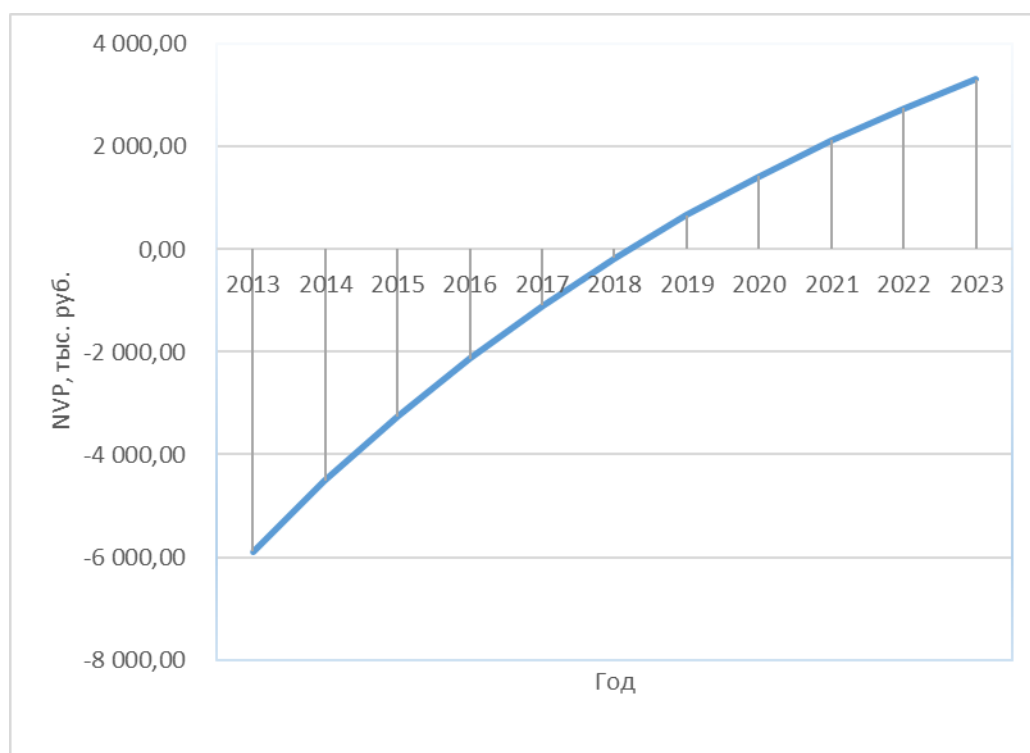


Рисунок 17. Дисконтированный денежный поток с нарастающим итогом от реализации проекта №6.

Из графика видно, что положительный эффект от реализации проекта по внедрению системы энергоменеджмента будет уже на 6 год эксплуатации.

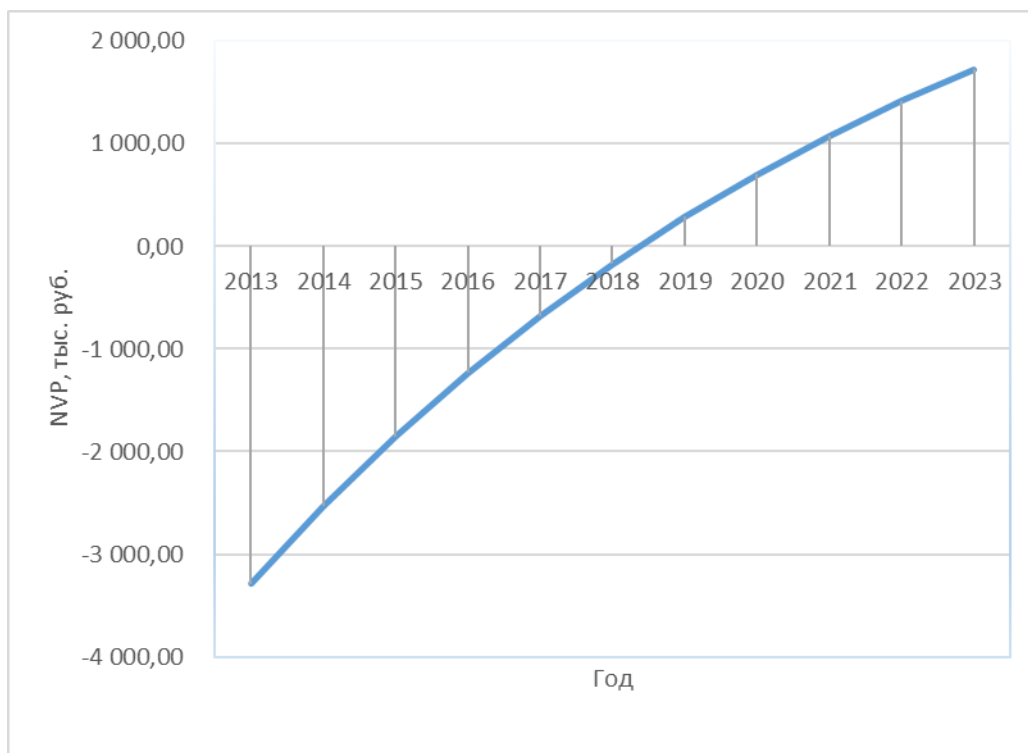


Рисунок 18. Дисконтированный денежный поток с нарастающим итогом от реализации проекта №11.

Из графика видно, что положительный эффект от реализации проекта по внедрению свободной системы охлаждения будет уже на 6 год эксплуатации.

3.4 Анализ экономической чувствительности проекта.

Цель анализа чувствительности инвестиционного проекта - установить уровень влияния отдельных варьирующих факторов на финансовые показатели инвестиционного проекта. В качестве этих факторов могут быть использованы объем реализации продукции, цена и себестоимость единицы продукции, уровень инфляции, величина капитальных вложений, ставка дисконтирования и др.

В процессе анализа чувствительности вначале определяется "базовый" вариант, при котором все изучаемые факторы принимают свои первоначальные значения. Только после этого значение одного из исследуемых факторов варьируется в определенном интервале при

стабильных значениях остальных параметров. При этом оценка чувствительности проекта начинается с наиболее важных факторов, которые соответствуют пессимистическому и оптимистическому сценариям. Только после этого устанавливается влияние изменений отдельных параметров на уровень эффективности проекта. Кроме того, анализ чувствительности положен в основу принятия проекта. Например, если цепа оказалась критическим фактором, то можно усилить программу маркетинга или пересмотреть затратную часть проекта, чтобы снизить его стоимость. Если осуществленный количественный анализ рисков проекта выявит его высокую чувствительность к изменению объема производства, то следует уделить внимание мерам по повышению производительности труда, обучению персонала менеджменту и т.п.

Показатель чувствительности вычисляется как отношение процентного изменения критерия - выбранного показателя эффективности инвестиций (относительно базисного варианта) к изменению значения фактора на 1%. Таким способом определяются показатели по каждому из исследуемых факторов.

С помощью анализа чувствительности на базе полученных данных можно установить наиболее приоритетные с точки зрения риска факторы, а также разработать наиболее эффективную стратегию реализации инвестиционного проекта.

В нашем случае на результат могут повлиять три основных фактора: курс валюты (т.к. изначально инвестиции были рассчитаны в евро), тарифы на ТЭР и уровень налогов.

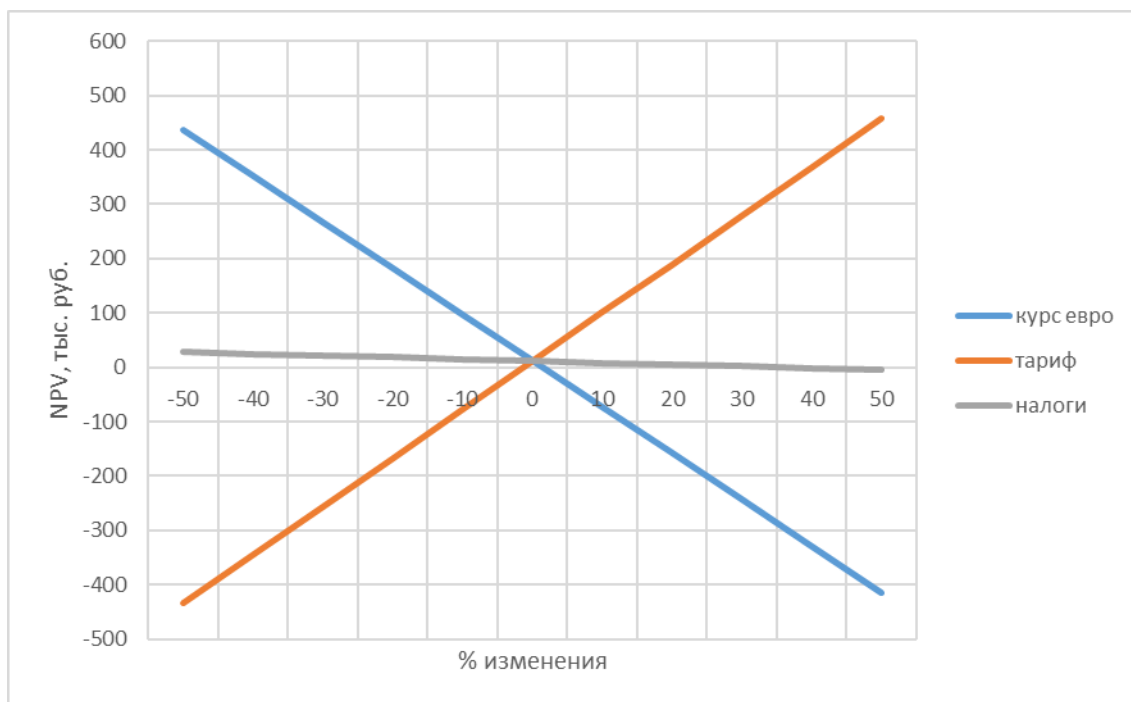


Рисунок 19. Анализ чувствительности проекта №1. Изоляция паропроводов, фланцев, клапанов и запорной арматуры

Из графика видно, что проект наиболее уязвим при снижении тарифной ставки или увеличении курса евро. Точка безубыточности очень близка к нулевой отметке, что означает что проект достаточно рискован.

По остальным проектам экономические риски будут схожи, будут только различаться критические точки.

3.5 Вывод по разделу

Использование метода чистой текущей стоимости (дисконтированного дохода) обусловлено его преимуществами по сравнению с другими методами оценки эффективности проектов, которые строятся на использовании периода возмещения затрат или годовой нормы поступлений, поскольку он учитывает весь срок функционирования проекта и график потока наличностей. Метод обладает достаточной устойчивостью при разных комбинациях исходных условий, позволяя находить экономически рациональное решение и получать наиболее обобщенную характеристику результата инвестирования (его конечный эффект в абсолютной форме).

Период окупаемости рассмотренных инвестиционных проектов в пределах 10 лет. Итоговое значение чистого дисконтированного денежного потока – это показатель NPV, или то количество денег, которое планируется получить по достижении горизонта планирования с учетом временного фактора.

Метод чистой текущей стоимости включает расчет дисконтированной величины положительных и отрицательных потоков денежных средств от проекта. Данный проект имеет положительную чистую текущую стоимость, так как дисконтированная стоимость его входящих потоков превосходит дисконтированную стоимость исходящих.

С помощью анализа чувствительности на базе полученных данных можно установить наиболее важные с точки зрения проектного риска факторы, а также разработать наиболее эффективную стратегию реализации проекта.

Основным недостатком метода анализа чувствительности является его однофакторность, т. е. ориентация на изменение только одного фактора проекта, что приводит к недоучету возможной связи между отдельными факторами (корреляции между ними).

Раздел 4 Социальная ответственность

Общее описание

Охрана труда представляет собой систему законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

В данном разделе будет рассмотрена система мероприятий по обеспечению безопасных и безвредных условий труда при проведении обследования на предприятии Мясокомбинат №5, ОАО «Сибирская Аграрная группа».

Основным местом работы является отдел главного энергетика ОАО «Сибирская Аграрная Группа». Отсюда следует что у инженера – энергоаудитора присутствует 2 рабочих места: на объекте энергообследования (Мясокомбинат №5) и офис.

Все специалисты, инженерно-технический персонал, а также руководители предприятий, обязаны знать законы, требования и рекомендации безопасности жизнедеятельности. Это связано с тем, что они несут ответственность за сохранение здоровья своих подчиненных и своего личного.

В настоящее время основную часть рабочего дня инженера – энергоаудитора составляет работа за компьютером.

Обеспечение охраны труда и окружающей среды является важнейшим и необходимым условием любого технологического процесса.

Более подробно в отношении действия опасных и вредных производственных факторов рассмотрим по предприятию и помещению, в котором инженер производит расчеты.

4.1 Производственная безопасность

4.1.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Одним из значительных факторов производственной среды является микроклимат. Отклонение от нормируемых параметров микроклимата может привести к снижению производительности труда, повышению утомляемости рабочих.

Помещения линии производства вареных колбас можно охарактеризовать как помещения с незначительными избытками явной теплоты. Согласно с СанПиН 2.2.4.548-96, основную массу работ можно отнести к категориям Па, Пб (прием сырья, жиловка, обвалка, измельчение и посол мяса, приготовление фарша,) и Ib (формовка, вязка).

Несоответствие санитарным нормам метеорологических условий также можно отметить в цехе жиловки и в цехе измельчения и особенно в цехе куттерования, так как это связано с технологическими требованиями (температура не должна превышать +5°C).

Для поддержания микроклимата на предприятии имеются вентиляционные установки, использующие вентиляторы типа ВР 290-46 №2п в холодное время помещение отапливаются с помощью системы водяных калориферов.

Одним из основных вредных и опасных физических факторов в линии производства вареных колбас является повышенная опасность поражения электрическим током, из-за наличия электрооборудования. Согласно «Правилам устройства электроустановок (ПУЭ)» для предотвращения опасных ситуаций двигатели всех используемых машин должны быть надежно заземлены с сопротивлением заземлителя $R_z \leq 4 \text{ Ом}$, а все токоведущие линии – изолированы.

В каждом из цехов необходимо установить опознавательные знаки и плакаты, предупреждающие об опасности поражения электрическим током.

Согласно классификации помещений по электробезопасности.

ГОСТ 12.1.038-82 с изм. 1996, линию производства вареных колбас в зависимости от выполняемых работ можно отнести к III категории – особо опасные помещения (обвалочный цех и цех приготовления фарша, цех термокамер).

В качестве мероприятий, направленных на предотвращение электротравматизма необходимо использовать следующие меры: применение токов безопасного напряжения, изоляция токоведущих частей, защитное заземление, защитное зануление, применение электрозащитных средств.

Достаточное освещение наиболее благотворно влияет на зрение и общую производительность труда. В производственных помещениях предусмотрено Естественное боковое и общее искусственное освещение. Нормы естественного и искусственного освещения для различных цехов линии производства вареных колбас, в соответствии со СНиП 23-05-95.

Нормированное значение эквивалентного уровня звука в соответствии со СНиП 23-03-2003 составляет 69 дБА. Для обеспечения данного значения уровня звука предусмотрена звукоизоляция, а также средства индивидуальной защиты - наушники.

Виброскорость используемого оборудования не превышает порогового значения $5 \cdot 10^{-8}$ м/с, поэтому мероприятия по снижению вибрации не требуется.

4.1.2 Анализ опасных и вредных факторов на рабочем месте

При работе в офисе инженеры сталкиваются с воздействиями таких физически опасных производственных факторов как:

- 1) поражение электрическим током;
- 2) пожар;

Многие сотрудники подвержены воздействиям таких психологических факторов, как перенапряжение зрения, слуха и нервов, монотонность труда.

Воздействие выше указанных опасных факторов может привести к гибели человека, Воздействие вредных факторов может вызвать утомление

работника, что в дальнейшем приведет к снижению работоспособности и развитию профессиональных болезней.

4.2 Производственная санитария

4.2.1 Электромагнитные поля

Ученые полагают, что и кратковременные, так и длительные воздействия всех видов излучений от дисплея ПК не является опасным для здоровья операторов. Но полных данных, говорящих об опасности воздействий излучения от мониторов на рабочих с ПК нет, и поэтому исследование этого вопроса продолжается.

Допустимые значения основных параметров различных неионизирующих электромагнитных излучений (ЭМИ) (в соответствии с СанПиН 2.2.2.542-96) от монитора ПК приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Допустимые значения параметров ЭМИ

Наименование параметра	Допустимые значения
Напряженность электрической составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50см от поверхности видеомонитора	10В/м
Напряженность магнитной составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50см от поверхности видеомонитора	0,3А/м
Напряженность электростатического поля не должна превышать: для взрослых пользователей	20кВ/м
для детей дошкольных учреждений и учащихся средних специальных и высших учебных заведений	15кВ/м

Чтобы снизить воздействие различных видов излучений, следует использовать мониторы с низким уровнем излучения (MPR-II, TCO-92, TCO-99), так же рекомендуют устанавливать различные защитные экраны, и соблюдать режим труда и отдыха.

4.2.2 Микроклимат

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005 – 88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН 2.2.4.584 – 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

Микроклимат в производственных условиях определяется следующими параметрами:

- температура воздуха $t^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность ϕ , %;
- скорость движения воздуха v , м/с;
- интенсивность теплового излучения I , Вт/м².

Таблица 11 - Оптимальные нормы параметров микроклимата в рабочей зоне производственного помещения.

Период года	Категория работ	Температура воздуха, град. С не более	Температура поверхностей, град. С не более	Относит. Влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	легкая - 1а	22 - 24	21 - 25	40-60	0,1
	легкая - 1б	21 - 23	20 - 24	40-60	0,1
Теплый	легкая - 1а	23 - 25	22 - 26	40-60	0,1
	легкая - 1б	22 - 24	21 - 25	40-60	0,2

Интенсивность теплового облучения работающих от нагретых поверхностей технологического оборудования не должна превышать 100 Вт/м² при облучении не более 25% поверхности тела.

Мероприятия по созданию условий для нормальной терморегуляции организма:

- механизация и автоматизация технологических процессов;
- защита от источников теплового излучения с помощью теплозащитных экранов;
- устройство систем вентиляции;
- кондиционирование воздуха и отопление.

Для холодного периода года используется кондиционирование воздуха и отопление. Устройства систем вентиляции используются круглогодично т.к. воздух загрязнен вредными парами и пылью. Теплозащитные экраны применяются по необходимости, в основном в теплый период.

Мероприятия по борьбе с загрязненностью воздуха вредными газами, парами и аэрозолями:

- удаление или ограничение использования вредных веществ;
- рационализация технологического процесса, устраняющая образование газов, паров и аэрозолей;
- максимальная герметизация оборудования;
- устройство различных систем вентиляции от мест выделения газов, паров или аэрозолей;
- снабжение рабочих средствами индивидуальной защиты.

4.2.3 Шумы и мероприятия по их снижению

Шумовое воздействие ухудшает условия труда. Оно оказывает вредное влияние на весь организм человека. При работе в условиях продолжительного шумового воздействия люди начинают испытывать головные боли, головокружение, боли в ушах, повышенную утомляемость, ухудшение аппетита, снижение памяти, становятся раздражительными. Подобные отклонения в работе некоторых органов и систем организма человека вызывают негативные изменения в эмоциональном состоянии человека. При воздействии шума у человека начинает снижаться концентрация внимания, происходит нарушение физиологических функций, возникает усталость из-за

повышенных энергетических затрат и нервно-психических напряжений, ухудшение речевой коммутации. Это все понижает работоспособность человека и его качество, производительность, и безопасность труда.

На рабочем месте инженера-программиста и оператора видеоматериалов уровень шума не должен превышать значение 50дБА. Уровень шума в залах обработки информации с использованием вычислительных машин не должен превышать - 65дБА. Что бы снизить уровень шума, потолок и стены помещения, можно обшить звукопоглощающими материалами. В таких помещениях уровень вибрации можно снизить установкой оборудования на специализированные виброизоляторы.

Основной из негативных факторов производственной среды в информационно-вычислительных центрах - высокий уровень шума.

Уровень шума, который возникает от различных некогерентных источников, которые работают одновременно, рассчитывается на основании принципа энергетического суммирования излучений отдельными источниками :

$$L_{\Sigma} = 10 \lg \sum_{i=1}^{i=n} 10^{0,1L_i}$$

где L_i – уровень звукового давления i -го источника шума;

n – количество источников шума.

Уровни звукового давления источников шума, которые действуют на программиста на его рабочем месте приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Уровни звукового.

Источник шума	Уровень шума, дБ
Жесткий диск	40
Вентилятор	45
Монитор	17
Клавиатура	10
Принтер	45
Сканер	42

Чаще всего рабочее место инженера-программиста оснащено оборудованием: вентилятор систем охлаждения, винчестер в системном блоке, монитор, принтер и сканер, клавиатура.

При подставлении значений уровней звукового давления в формулу (4.4) получено следующее:

$$L_{\Sigma}=10 \cdot \lg(10^4+10^{4,5}+10^{1,7}+10^1+10^{4,5}+10^{4,2})=49,5 \text{ дБ}$$

Значение в 49,5 дБ меньше допустимого уровня шума для рабочего места оператора ПК, равного 65 дБ (ГОСТ 12.1.003-83). При учете того, что периферийные устройства, такие как принтер или сканер не будут в работе одновременно, то итоговое значение уровня шума будет еще ниже.

Коллективные средства защиты:

- 1) защита самого источника шума;
- 2) снижение шума на пути распространения (кожухи, экраны кабины) облицовка потолка и стен звукопоглощающим материалом (снижает шум на 6-8 дБ);
- 3) экранирование рабочего места (постановкой перегородок, диафрагм); установка в компьютерных помещениях оборудования, производящего минимальный шум.

Индивидуальные средства защиты: использование наушников, противозумных шлемов.

4.2.4 Освещение на рабочем месте

Для рабочих помещений всех назначений применяются системы общего (равномерного или локализованного) и комбинированного (общего и местного) освещения. Выбор между равномерным и локализованным освещением проводится с учётом особенностей производственного процесса и размещения технологического оборудования. Система комбинированного освещения применяется для производственных помещений, в которых

выполняются точные зрительные работы. Применение одного местного освещения на рабочих местах не допускается.

В данном расчётном задании для всех помещений рассчитывается общее равномерное освещение.

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делят на две группы – газоразрядные лампы и лампы накаливания.

Для общего освещения, как правило, применяются газоразрядные лампы как энергетически более экономичные и обладающие большим сроком службы. Наиболее распространёнными являются люминесцентные лампы. По спектральному составу видимого света различают лампы дневного света (ЛД), дневного света с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ), холодного белого (ЛХБ), тёплого белого (ЛТБ) и белого цвета (ЛБ). Наиболее широко применяются лампы типа ЛБ. При повышенных требованиях к передаче цветов освещением применяются лампы типа ЛХБ, ЛД, ЛДЦ. Лампа типа ЛТБ применяется для правильной цветопередачи человеческого лица.

Кроме люминесцентных газоразрядных ламп (низкого давления) в производственном освещении применяют газоразрядные лампы высокого давления, например, лампы ДРЛ (дуговые ртутные люминесцентные) и др., которые необходимо использовать для освещения более высоких помещений (6-10м). Для данного задания выбираем лампу типа ЛБ.

При выборе типа светильников следует учитывать светотехнические требования, экономические показатели, условия среды.

При применении люминесцентных ламп для освещения производственных помещений с небольшой запыленностью и нормальной влажностью используют открытые светильники ЛОУ, ЛСП; для помещений с большим содержанием пыли – влаго- взрыво- пылезащищенные светильники ПВЛП, НОГЛ, РВЛМ. В этих светильниках установлено две и более ламп, что

дает возможность уменьшить пульсацию суммарного светового потока светильника и исключить стробоскопический эффект.

Наиболее распространёнными типами светильников для люминесцентных ламп являются:

Открытые двухламповые светильники типа ОД, ОДОР, ШОД, ОДО, ООД – для нормальных помещений с хорошим отражением потолка и стен, допускаются при умеренной влажности и запылённости.

Светильник ПВЛ – является пылевлагозащищённым, пригоден для некоторых пожароопасных помещений: мощность ламп 2х40Вт.

Плафоны потолочные для общего освещения закрытых сухих помещений:

- Л71Б03 – мощность ламп 10х30Вт;
- Л71Б84 – мощность ламп 8х40Вт.

Для данного рабочего места (кабинет РЦР) выбираем светильник ОД (для нормальных помещений с хорошим отражением потолка и стен, допускаются при умеренной влажности и запылённости.). Параметры светильника приведены в табл. 13.

Таблица 13 – Параметры светильника.

Тип светильника	Количество и мощность лампы	Размеры, мм			ККПД %
		Длина (a)	Ширина (b)	Высота	
ОД – 2-125	2х125	1528	266	90	5

Основные требования и значения нормируемой освещённости рабочих поверхностей изложены в СНиП 23-05-95.

Определим вид выполняемой работы. При наименьшем размере объекта различения 1.1 мм выполняемую зрительную работу отнесем к средней точности.

Основные требования и значения нормируемой освещённости рабочих поверхностей изложены в СНиП 23-05-95.

Определим вид выполняемой работы. При наименьшем размере объекта различения 1.1 мм выполняемую зрительную работу отнесем к средней точности.

Таблица 14 – Характеристика зрительной работы.

Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение		
					Освещённость, лк		
					При системе комбинированного освещения		при системе общего освещения
					всего	в том числе от общего	
1	2	3	4	5	6	7	8
Средней точности	От 0.5 до 1.5	IV	Малый	Тёмный	750	200	300

Для данного задания значение нормируемой освещенности 300 лк.

При равномерном размещении люминесцентных светильников последние располагаются обычно рядами – параллельно рядам оборудования. При высоких уровнях нормированной освещённости люминесцентные светильники обычно располагаются непрерывными рядами, для чего светильники сочленяются друг с другом торцами. Примем высоту рабочей поверхности над полом $h_p = 0,8$ м. Тогда высота светильника над рабочей поверхностью $h = H - h_p = 3,0 - 0,8 = 2,2$ м, расстояние между соседними светильниками или рядами $L = \lambda \cdot h$;

$$L = \lambda \cdot h = 1,2 \cdot 2,2 = 2,64 \text{ м.}$$

Число светильников определяется на основании графоаналитического расчета согласно Рис. 31. Изобразим в масштабе в соответствии с исходными данными план помещения, указав на нём расположение светильников, и определим их число.

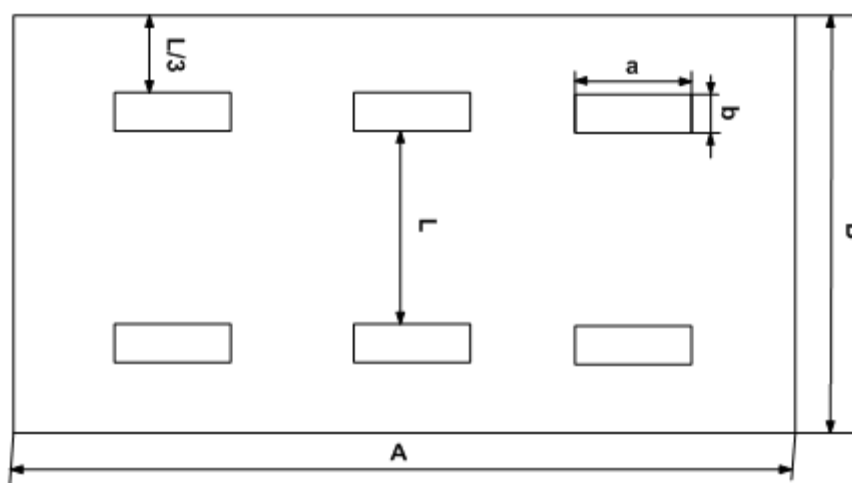


Рис. 20 - План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами.

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен.

Световой поток лампы накаливания или группы люминесцентных ламп светильника определяется по формуле:

$$\Phi = E_n \cdot S \cdot K_z \cdot Z \cdot 100 / n \cdot \eta, \quad (4.1)$$

Где:

- $E_n = 300$ – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05-95, лк;
- $S = 60$ – площадь освещаемого помещения, м²;
- $K_z = 1.5$ – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т.е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли;
- Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение $E_{cp.}/E_{min.}$. Для люминесцентных ламп при расчётах берётся равным 1,1;
- $n = 6$ – число светильников;
- $\eta = 49$ – коэффициент использования светового потока, %.

Коэффициент использования светового потока показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения i , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью h и коэффициентов отражения стен ρ_c и потолка ρ_n .

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = S / h(A+B) = 60 / 2,2 \cdot (10+6) \approx 2,13. \quad (4.2)$$

Выбираем $\rho_c = 50\%$ (свежепобеленные стены с окнами, закрытыми шторами); $\rho_n = 70\%$ (свежепобеленный потолок).

Значения коэффициента использования светового потока светильников с люминесцентными лампами $\eta = 49\%$.

Световой поток группы люминесцентных ламп (2 лампы):

$$\Phi = 300 \cdot 60 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 100 / 6 \cdot 49 = 10102 \text{ лм.} \quad (4.3)$$

Световой поток, приходящийся на одну лампу $\Phi/2 = 5051 \text{ лм.}$

Выбираем ближайшую стандартную лампу.

Таблица 15 – Параметры лампы.

Мощность,Вт	Напряжение сети,В	Напряжение на лампе, В	Ток лампы, А	Световой поток, лм
				ЛБ
125	220	120	1,25	6500

Электрическая мощность всей системы $P = 2 \cdot 125 \cdot 26 = 6500 \text{ Вт.}$

Проверка:

$$E_{\text{расч}} = \Phi \cdot n \cdot \eta / S \cdot K_3 \cdot Z \cdot 100; \quad (4.4)$$

$$E_{\text{расч}} = 10102 \cdot 49 \cdot 6 / 60 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 100 = 299,98 \text{ лк.}$$

$$0,9 \cdot E_{\text{н}} < E_{\text{расч}} < 1,2 \cdot E_{\text{н}}; \quad (4.5)$$

$$270 < 299,98 < 360.$$

4.3 Техника безопасности

4.3.1 Электробезопасность

Опасность поражения электрическим током в отличие от других опасностей усугубляется тем, что человек не в силах без специальных приборов обнаружить присутствие напряжения на элементе и протекания по нему электрического тока. Опасность обнаруживается только тогда, когда человек уже поражен.

1) Анализ опасности поражения электрическим током

Согласно ПУЭ в отношении опасности поражения людей электрическим током офис РЦР является помещением без повышенной опасности, т.к. это сухое, помещение с нормальной температурой воздуха.

2) Меры защиты от поражения электрическим током

Любая электрическая установка представляет для человека потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведения профилактических работ, человек может неумышленно коснуться токоведущих частей.

Важным местом с точки зрения электробезопасности является изоляция проводов. Качества изоляции могут ухудшиться из-за высокой влажности воздуха, а в результате возникновения короткого замыкания может произойти ее пробой. Во избежание, этого следует регулярно проводить профилактические работы.

3) Организационные меры по обеспечению электробезопасности

Рабочий персонал обязан соблюдать правила техники безопасности при работе с электроустановками до 1000 В. Инженеру по охране труда необходимо предварительно провести вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте.

4.4 Охрана окружающей среды

Вследствие развития научно-технического прогресса постоянно увеличивается возможность воздействия на окружающую среду, создаются предпосылки для возникновения экологических кризисов. В то же время прогресс расширяет возможности устранения создаваемых человеком ухудшений природной среды.

Для максимальной защиты окружающей среды требуется, полный переход к безотходным и малоотходным технологиям и производствам.

Одна из самых серьезных проблем - потребление электроэнергии. С увеличением количества компьютерных систем, внедряемых в производственную сферу, увеличится и объем потребляемой ими электроэнергии, что влечет за собой увеличение мощностей электростанций и их количества. И то, и другое не обходится без нарушения экологической обстановки.

Рост энергопотребления приводит к таким экологическим нарушениям, как:

- 1) изменение климата - накопление углекислого газа в атмосфере Земли (парниковый эффект);
- 2) загрязнение воздушного бассейна другими вредными и ядовитыми веществами;
- 3) загрязнение водного бассейна Земли;
- 4) опасность аварий в ядерных реакторах, проблема обезвреживания и утилизации ядерных отходов;
- 5) изменение ландшафта Земли.

Из этого можно сделать простой вывод, что необходимо стремиться к снижению энергопотребления, то есть разрабатывать и внедрять системы с малым энергопотреблением.

Организация влияет на окружающую среду как потребитель электроэнергии, поскольку здесь работает большое количество электронно-вычислительной техники и осветительных приборов. Проблема эффективного

использования решается за счет использования более экономичных компьютеров, а также более эффективного их использования.

4.5 Чрезвычайные ситуации

К чрезвычайным ситуациям относятся военные действия, аварии, катастрофы, пожары, стихийные бедствия. Стихийные бедствия - явления природы, возникающие, как правило, внезапно. Они носят чрезвычайный характер и приводят к нарушению нормальной жизни, иногда гибели людей и уничтожению материальных ценностей.

На объекте возможно возникновение следующих видов ЧС:

- пожар;
- взрыв;
- разрушение здания;
- инфекционная болезнь людей.

Основные причины возникновения чрезвычайных ситуаций:

- результаты стихийных бедствий и особо опасных инфекций;
- воздействие внешних природных факторов, приводящих к старению или коррозии металлов, конструкций, сооружений и снижению их физико-математических показателей;
- проектно-производственные дефекты сооружений (ошибки при изыскании и проектировании, низкое качество выполнения строительных работ, плохое качество строительных материалов и конструкций, нарушения в технологии изготовления и строительства);
- воздействие технологических процессов промышленного производства на материалы сооружений (нагрузки, скорость, высокие температуры, вибрация);

- нарушение правил техники безопасности при ведении работ и технологических процессов;
- ошибки, связанные с системой отбора руководящих кадров, низким уровнем профессиональной подготовки рабочих и специалистов и их некомпетентностью, и безответственностью и т.д.

Для обеспечения бесперебойной работы в случае ЧС предусмотрено питание от двух источников электроэнергии, удаленных на такое расстояние, чтобы исключить возможность разрушения их в военное время одним ядерным ударом, а в мирное время – стихийным бедствием или аварией, а также имеются резервные источники питания.

Ликвидация последствий стихийных бедствий организуется, как правило, под руководством специально создаваемых чрезвычайных комиссий. Для непосредственного осуществления мероприятий гражданской обороны (ГО) и проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ на всех объектах формируются службы ГО. Они предназначены как для проведения спасательных работ в военное время, так и для ликвидации последствий стихийных бедствий и крупных аварий.

Важным условием быстрой ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций является соблюдение общественного порядка. Персонал, находящийся на территории предприятия должен проявлять высокую дисциплину, организованность, спокойствие, не поддаваться панике.

Организационно-технические мероприятия по повышению устойчивости объекта:

- планирование защиты населения и территорий от ЧС на уровне учебного заведения;
- эвакуация работающих (план);

- подготовка и поддержание в постоянной готовности сил и средств для ликвидации ЧС;
- подготовка работающих к действиям в условиях ЧС;
- наличие и поддержание в постоянной готовности системы общего оперативного и локального оповещения и информации о ЧС.

4.5.1 Пожарная безопасность

Основной причиной пожаров на электроустановках является нарушение технологического режима. Это связано с большим разнообразием и сложностью технологических процессов. Основы противопожарной защиты определяются стандартами ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность», ГОСТ 12.1.010-76 «Взрывоопасность. Общие требования.», НПБ 105- 03, ППБ-03, федерального закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Пожарная опасность электроустановок обусловлена наличием в применяемом электрооборудовании горючих изоляционных материалов. Горючей является изоляция обмоток электрических машин, трансформаторов, различных электромагнитов (контакты реле, контрольно-измерительные приборы), а также электронагревательные приборы.

Всевозможные лаки, компаунды, масла, битумы, канифоль, сера и ряд других электроизоляционных и конструктивных материалов, которые являются горючими и пожароопасными. В случаях значительных перегрузок проводников, и особенно, при прохождении токов К.З, температура изоляции возрастает настолько, что материал разлагается с выделением, горючих паров и газов, что и бывает причиной возгорания.

Мероприятия по пожарной профилактике:

- организационные: включают в себя противопожарный инструктаж рабочих и служащих, издание приказов по пожарной безопасности и т.д.;
- технические: соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании помещений, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения и правильное размещение оборудования;
- мероприятия режимного характера: запрещение курения в неустановленных местах, производства огневых работ в помещении,
- технологического эксплуатационные: своевременные профилактические осмотры и испытания оборудования.



Рисунок 21 - План эвакуации людей на случай пожара.

Заключение

Ограниченность ресурсов (земельных, трудовых, материальных, финансовых) заставляет сельскохозяйственные предприятия изыскивать резервы в рациональном их использовании. Именно от обеспеченности этими ресурсами зависят темпы роста производства сельскохозяйственной продукции. В настоящее время сельскохозяйственным товаропроизводителям рассчитывать на значительную финансовую поддержку не приходится, поэтому в этих условиях растет роль рационального, экономного и эффективного использования имеющихся ресурсов. Причем под экономией понимают не ограниченное их использование, а внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий, способных при тех же объемах ресурсов увеличить производство сельскохозяйственной продукции. Для обеспечения рационального использования имеющихся ресурсов предприятиями разрабатываются организационные, экономические, производственно-технические мероприятия, которые составляют систему энерго- и ресурсосбережения.

Для перехода на новый уровень качества необходимо не просто совершенствование, а развитие объекта на основе использования новых принципов и методов. Новизна в этом случае рассматривается с технической и потребительской точки зрения. Таким образом, предприятиям, стремящимся к первенству в конкурентной борьбе, следует постоянно заниматься ресурсосбережением, поиском и освоением инноваций. Путь, на который вступают сельскохозяйственные предприятия и предприниматели, принявшие новизну в качестве конкурентного преимущества, полон трудностей и рисков, и требует особых знаний и умений по вопросам энерго- и ресурсосбережения.

При выполнении магистерской диссертации был произведен литературный обзор, в котором рассматривались проблемы, потенциал и политики в области инвестиций в энергосбережение АПК.

В экспериментальной части было представлена методология проведения инвестиционного энергетического обследования предприятия АПК. Были определены возможные риски.

Экономический расчет заключался в расчете дисконтированного денежного потока («Cash flow»), и последующего анализа инвестиционных проектов.

В разделе социальная ответственность изучены вопросы техники безопасности при работе с электрооборудованием, проанализированы опасные и вредные факторы, влияющие на здоровье человека. Были отмечены меры коллективной и индивидуальной защиты от источников негативного воздействия.

Список использованных источников

1. Федеральный закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении в отдельные законодательные акты Российской Федерации";
2. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2010 г. № 2446-р Государственная программа РФ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности до 2020 года";
3. Законодательная база в области энергосбережения Российской Федерации, а также разрабатываемые в этой области документы [Электронный ресурс] – URL: <http://energoauditsro.ru/zakon>;
4. Миндрин А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2006. - №5.
5. Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. Труды 8-й Международной научно-технической конференции (16 - 17 мая 2012 года, г. Москва, ГНУ ВИЭСХ). В 5-ти частях. Часть 1. Проблемы энергообеспечения и энергообеспечения. - М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012. - 384 с.
6. Энергосбережение в сельском хозяйстве. Тематическое сообщество «Энергоэффективность и Энергосбережение» [Электронный ресурс]. - URL: <http://solex-un.ru/energo/predmetnaya-osnova/energoberezhenie-v-selskom-khozyaistve>;
7. Свентицкий И.И. Энергосбережение в АПК и энергетическая экстремальность самоорганизации (монография). – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2007. – 468 с.
8. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов. М.: Дело, 2007.
9. Анышин В.М. Инвестиционный анализ - М.: Дело, 2008. - 193с.
10. Бочаров В.В. Методы финансирования инвестиционной деятельности предприятия. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 160 с.
11. Маховикова Г.А. Инвестиционный процесс на предприятии. – СПб.: Питер, 2007. – 176 с.

12. Слесаренко И.Б. Исследование ресурсо - и энергосберегающих технологий в пищевой промышленности. - И.Б. Слесаренко, В.В. Слесаренко // Фундаментальные исследования. - 2008. - № 5
13. СНиП 23-05-95 «Нормированные значения искусственного освещения. Нормированные значения КЕО при естественном и совмещённом освещении».
14. СНиП 23-03-2003 «Допустимые уровни звукового давления, уровней звука, эквивалентные и максимальные уровни звука, проникающего шума в помещении производственных зданий».
15. СанПин 2.2 4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
16. ГОСТ 12.1.012-90 «Санитарные нормы одночисловых показателей вибрационной нагрузки на человека»
17. Моргалин А.М. Экономическая оценка инвестиций: – М.: ЭКСМОС, 2008 – 24с.

Приложение А

Раздел 3

Энергетический паспорт предприятия АО «Сибирская Аграрная Группа Мясопереработка»

Таблица 1 - Общие сведения об объекте исследования.

Наименование	Единица измерения	Предшествующие годы <*>				Отчетный (базовый) 2011 год <***>
		2007	2008	2009	2010	
1. Номенклатура основной продукции (работ, услуг)	Изделия колбасные					
2. Объем производства продукции (работ, услуг)	тыс.руб.		2918205	3038414	3157990	3906845
3. Производство продукции в натуральном выражении, всего						
4. Объем производства основной продукции, всего	тыс.руб.		1896833,2	1974969,1	2052693,5	2539449,2
5. Производство основной продукции в натуральном						
6. Объем производства дополнительной продукции, всего	тыс.руб.		1021371,8	1063444,9	1105296,5	1367395,8
7. Потребление энергетических ресурсов, всего	тыс. т.у.т.		4,929	7,667	8,261	8,988
8. Потребление энергетических ресурсов по номенклатуре основной	тыс. т.у.т.		4,929	7,667	8,261	8,988
9. Объем потребления энергетических ресурсов по номенклатуре основной продукции,	тыс.руб.		9089,127	13271,042	15580,931	22316,521
10. Потребление воды, всего	тыс. куб. м.		279,854	300,815	265,023	335,699
в т.ч. на производство основной продукции	тыс. куб. м.		279,854	300,815	265,023	335,699
11. Энергоемкость производства продукции (работ, услуг) всего	тыс. т.у.т./ тыс.руб.		0,0000017	0,0000025	0,0000026	0,0000023
12. Энергоемкость производства продукции (работ, услуг) по	тыс. т.у.т./ тыс.руб.		0,0000017	0,0000025	0,0000026	0,0000023
13. Доля платы за энергетические ресурсы в стоимости произведенной продукции (работ, услуг)	%		0,31	0,44	0,49	0,57
14. Суммарная мощность электроприемных устройств:	тыс. кВт	3200	3200	3200	3200	3 200
- среднегодовая заявленная	тыс. кВт	670	670	1 870	1 950	2 100
15. Среднегодовая численность работников	чел.		515	529	1013	1378

Таблица 2 - Сведения о потреблении энергетических ресурсов и его изменениях.

№ п/п	Наименование энергоносителя	Единиц а измерен	Предшествующие годы				Отчетн ый (базовы	Примечание
			2007	2008	2009	2010		
1.	Объем потребления:							
1.1.	Электрической энергии	тыс. кВт.ч		7403,63	12020,9	13092,3	13050,5	
1.2.	Тепловой энергии	Гкал	-	-	-	-	-	Собственная котельная
1.3.	Твердого топлива	т, куб. м	-	-	-	-	-	Ресурс не используется
1.4.	Жидкого топлива	т, куб. м	0	0	0	0	12,54	Резервное топливо на нужды
1.5.	Моторного топлива всего, в том числе:	л, т		180693	266010	283939	368487	
	бензина	л, т		97 958	150 891	165 497	153 598	
	дизельного топлива	л, т		82735	115119	118442	214889	
1.6.	Природного газа (кроме моторного топлива)	тыс. куб. м		1891	2804,6	2982,2	3545,15	
1.7.	Воды	тыс. куб. м		279,854	300,815	265,023	335,699	

Таблица 3 - Сведения по балансу электрической энергии и его изменениях (в тыс. кВт.ч)

№ п/п	Статья приход/расход	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) год	Прогноз на последующие годы <*>				
		2007	2008	2009	2010		2012	2013	2014	2015	2016
1.	Приход										
1.1.	Сторонний источник		7403,631	12020,929	13092,307	13050,461	13050,461	12553,161	12055,861	12055,861	12055,861
1.2.	Собственный источник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого суммарный приход		7403,631	12020,929	13092,307	13050,461	13050,461	12553,161	12055,861	12055,861	12055,861
2.	Расход										
2.1.	Технологический расход		6624,593	10804,555	11774,456	11736,574	11736,574	11745,776	11754,978	11754,978	11754,978
2.2.	Расход на собственные нужды	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3.	Субабоненты (сторонние потребители)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4.	Фактические (отчетные) потери		779,038	1216,374	1317,851	1313,887	1313,887	807,385	300,883	300,883	300,883
2.5.	Технологические потери всего, в том числе:		214,794	300,237	320,062	319,287	319,287	310,085	300,883	300,883	300,883
	условно-постоянные		77,789	77,789	77,789	77,789	77,789	77,789	77,789	77,789	77,789
	нагрузочные		98,950	160,660	174,979	174,419	174,419	167,773	161,127	161,127	161,127
	потери, обусловленные допустимыми погрешностями приборов учета		38,055	61,788	67,294	67,079	67,079	64,523	61,967	61,967	61,967
2.6.	Нерациональные потери		564,244	916,137	997,789	994,600	994,600	497,300	0,000	0,000	0,000
	Итого суммарный расход		7403,631	12020,929	13092,307	13050,461	13050,461	12553,161	12055,861	12055,861	12055,861

Таблица 4 - Сведения по балансу тепловой энергии и его изменениях (в Гкал.)

№ п.п.	Статья приход/расход	Предшествующие годы				Отчетный (базовый)	Прогноз на последующие годы <*>				
		2007	2008	2009	2010		2012	2013	2014	2015	2016
1.	Приход										
1.1.	Собственная котельная		14475,00	15831,47	21036,02	20709,55	20709,55	20697,25	20684,95	20684,95	20684,95
1.2.	Сторонний источник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого суммарный приход		14475,00	15831,47	21036,02	20709,55	20709,55	20697,25	20684,95	20684,95	20684,95
2.	Расход										
2.1.	Технологические расходы всего, в том числе:		7186,0	8442,1	13479,6	14122,0	14122	14122	14122	14122	14122
	Пара, из них контактным (острым) способом		5111,0	6374,1	11369,6	12015,0	12015,0	12015,0	12015,0	12015,0	12015,0
	Горячей воды	-	2075	2068	2110	2107	2107	2107	2107	2107	2107
2.2.	Отопление и вентиляция, в том числе калориферы воздушные		7271,805	7370,564	7531,402	6562,920	6562,920	6562,920	6562,920	6562,920	6562,920
2.3.	Горячее водоснабжение	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4.	Сторонние потребители (субабоненты)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5.	Суммарные сетевые потери	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого производственный расход		14457,805	15812,664	21011,032	20684,950	20684,950	20684,950	20684,950	20684,950	20684,950
2.6.	Нерациональные технологические потери в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения		17,195	18,806	24,988	24,600	24,600	12,300	0	0	0
	Итого суммарный расход		14475,000	15831,470	21036,020	20709,550	20709,550	20697,250	20684,950	20684,950	20684,950

Таблица 5 - Сведения по балансу котельно-печного топлива и его изменениях (потребление в т.у.т.)

№ п.п.	Статья приход/расход	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) год 2011	Прогноз на последующие годы <*>				
		2007	2008	2009	2010		2012	2013	2014	2015	2016
1.	Приход										
	Природный газ		2182,21	3236,51	3441,46	4091,10	4091,10	3983,44	3875,79	3875,79	3875,79
	Нефть		0,0	0,0	0,0	17,93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Итого суммарный приход		2182,21	3236,51	3441,46	4091,10	4091,10	3983,44	3875,79	3875,79	3875,79
2.	Расход										
2.1.	Технологическое использование всего, в том числе		1083,25	1606,60	1708,34	2030,82	2030,82	1977,38	1923,94	1923,94	1923,94
	нагрев		1083,25	1606,60	1708,34	2030,82	2030,82	1977,38	1923,94	1923,94	1923,94
2.2.	На выработку тепловой энергии всего, в том числе		1098,96	1629,91	1733,12	2060,28	2060,28	2006,06	1951,85	1951,85	1951,85
	в котельной		1098,96	1629,91	1733,12	2060,28	2060,28	2006,06	1951,85	1951,85	1951,85
	Итого суммарный расход		2182,21	3236,51	3441,46	4091,10	4091,10	3983,44	3875,79	3875,79	3875,79

Таблица 6 - Перечень типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Годовая экономия			Затраты, тыс. руб.	Средний срок окупаемости, лет	Согласованный срок внедрения, квартал, год
	в натуральном выражении		в стоимостном выражении, тыс.руб. (по тарифу)			
	единица измерения	количество				
Организационные и малозатратные мероприятия						
Ежегодная чистка плафонов светильников (электроэнергия)	тыс. кВт.ч	24,6	63,96	0	0	II квартал, 2013 год
ИТОГО			63,96	0	0,0	
Среднезатратные						
Замена теплоизоляции теплотрасс (тепловая энергия)	Гкал	200	150	300	2	II квартал, 2013 год
Термоизоляция центрального теплового пункта (тепловая энергия)	Гкал	250,000	187,500	600,000	3,2	II квартал, 2013 год
Термоизоляция индивидуального теплового пункта цеха мясопереработки (тепловая энергия)	Гкал	300,000	255,000	400,000	1,6	II квартал, 2013 год
Промывка системы отопления (тепловая энергия)	Гкал	130,000	97,500	400,000	4,1	II квартал, 2013 год
Герметизация технологических проемов, окон, дверей (тепловая энергия)	Гкал	210,000	157,500	130,000	0,8	II квартал, 2013 год
ИТОГО			847,500	1830,000	2,2	
Долгосрочные, крупнозатратные						
Замена люминисцентных ламп и ламп накаливания на светодиодные (электроэнергия)	тыс. кВт.ч	650,000	1690	4000,000	2,4	II квартал, 2013 год
Использование частотных преобразователей, устройств мягкого пуска для энергоемкого оборудования (электроэнергия)	тыс. кВт.ч	320,000	832	2600,000	3,1	II квартал, 2013 год
ИТОГО			2522,000	6600,000	2,6	
Всего, тыс. т у.т. в том числе по видам ТЭР:		0,16100	3433,460	8430,000	2,5	
Котельно-печное топливо	т.у.т.	-	-	-	-	
Тепловая энергия	Гкал	1090,000	847,500	1830,000	2,2	
Электроэнергия	тыс. кВт.ч	994,600	2585,960	6600,000	2,6	

Приложение В

Conclusion

Limited resources (land, labor, material, financial) makes agricultural companies to seek reserves in their rational usage. It is on the security of these resources depends on the rate of growth of agricultural production. Currently, agricultural producers rely on substantial financial support is not necessary, therefore, in these conditions, increasing the role of efficient, economical and effective usage of available resources. Moreover, under savings understand not limited to their use, and the introduction of energy-saving technologies that can at the same level of resources to increase agricultural production. In order to ensure rational usage of available resources, the enterprise develops organizational, economic, industrial and technical measures that make up the system of saving energy and resources.

Promotion to a new level of quality must be not only the improvement and development of the object on the basis of new principles and methods. The novelty in this case is seen from the technical and consumer point of view. Thus, companies seeking to compete in the championship, should be constantly engaged in resource conservation, exploration and development of innovations. The path on which agricultural enterprises and entrepreneurs who have taken the novelty come as a competitive advantage, full of difficulties and risks, and requires special knowledge and skills on energy and resources.

When performing a literature review, which addressed the problem, and the potential for investment in agribusiness energy efficiency policy master's thesis was made.

In the experimental part was a methodology of energy investment agribusiness enterprise survey. possible risks have been identified.

Economic calculation is to calculate the discounted cash flow («Cash flow»), and subsequent analysis of investment projects.

In the social responsibility to explore issues of safety when working on the electrical system, analyzed the dangerous and harmful factors affecting human health. It was reported measures of collective and individual protection against the negative impact of sources.