

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ДОНЕЦКИЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению бизнес-плана
реконструкции и внедрения энерго-
эффективных, энергосберегающих
технологий и оборудования на
предприятиях

2007

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Донецкий национальный технический университет

Кафедра промышленной теплоэнергетики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к выполнению бизнес-плана реконструкции и внедрения
энергоэффективных и энергосберегающих технологий и
оборудования на предприятиях**

для студентов специальности

7.000008 – Энергетический менеджмент

Утверждено
на заседании кафедры
«Промышленная теплоэнергетика»
протокол № ____ от «___» _____ 2007 г.

Утверждено
на заседании учебно-издательского совета ДонНТУ
протокол № ____ от «___» _____ 2007 г.

УДК 620.9

Методические указания к выполнению бизнес-плана / для студентов специальности 7.000008, дневной формы обучения. / Сост.: С.М. Сафьянц, А.Л. Попов, Е.К. Сафонова, Е.М. Плакида, Д.Л. Безбородов, А.И. Мельгуй, Э.А. Токарев, А.Л. Хохлова. Донецк: ДонНТУ, 2006, – с.

Изложены основные положения и последовательность выполнения бизнес-плана на тему «Энергосбережение. Реконструкция». Приведены необходимые методика, справочные данные и примерный перечень теоретических и практических вопросов для подготовки и оформления работы.

Составители:

С.М. Сафьянц, д.т.н., проф
Е.К. Сафонова, к.т.н., доц
А.Л. Попов, к.т.н., доц
Е.М. Плакида, к.э.н., доц
Д.Л. Безбородов, асс.

Верстка:

А.И. Мельгуй, ст. гр. ЭНМ-04
Э.А. Токарев, ст. гр. ЭНМ-04
А.Л. Хохлова ст. гр. ЭНМ-04
Д.Л. Безбородов

Ответственный за выпуск:

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПЛАНА

Бизнес-план должен быть оформлен в соответствии с ДСТУ 3008-95, что предусматривает следующее:

Титульный лист является первой страницей и служит основным источником библиографической информации, необходимой для обработки и поиска документов.

Титульный лист содержит данные, которые размещаются в следующей последовательности: наименование работы; подпись, фамилия и группа исполнителя-студента; подпись, фамилия, учёное звание руководителя работы; дата.

Задание размещается сразу же после титульного листа и представляет собой документ, определяющий объем и порядок выполнения работы в конкретном исполнении. На бланке задания составляется календарный план выполнения проекта, который составляется руководителем проекта со студентом. Задание и календарный план утверждает руководитель.

Реферат предназначен для ознакомления с работой. Выполняется на одной странице формата А4. Он должен быть кратким, информативным и содержать сведения, позволяющие представить сущность работы. Реферат должен содержать: сведения об объеме, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количество источников по перечню ссылок; текст реферата; перечень ключевых слов.

Текст реферата должен отображать информацию, представленную в пояснительной записке.

Содержание помещают непосредственно после реферата, начиная с новой страницы. Содержание включает: введение (цель работы, актуальность данной работы и основание для ее проведения, область применения, взаимосвязь с другими работами); последовательно перечисленные наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов (если они имеются); выводы; перечень ссылок; наименование приложений; номера страниц, на которых помещается начало материала.

Суть работы - это изложение сведений о предмете (объекте), разработки или исследования, которые необходимы и достаточны для раскрытия сущности данного задания (темы) работы. При изложении сути работы особое внимание уделяют новизне, надежности, безопасности, экологии, ресурсосбережению.

Ответственность за достоверность сведений, содержащихся в работе, несет исполнитель – студент.

Заключение помещается после изложения сути работы на отдельной странице; представляют собой оценку основных результатов, полученных студентом в итоге выполнения бизнес-плана в целом.

Перечень источников, на которые ссылаются в записке, должен быть приведен в конце текста записки, начиная с новой страницы. В соответствующих местах записки должны быть даны ссылки.

В приложениях помещают материал, который является необходимым дополнением работы, но включение его в основную часть записки может изменить упорядоченное и логическое представление о ней, а также не может быть последовательно размещен в основной части записки из-за большого объема или способа воспроизведения.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Бизнес план представляет собой комплекс рассматриваемых вопросов, касающихся связанных с разными сферами знаний, требует работы нескольких специалистов. Прежде всего, это вопросы экономической эффективности, маркетингового анализа, финансового планирования и даже политические аспекты.

Хотя в целом бизнес-план считается инструментом для получения кредита, он, безусловно, выполняет функции, которые лежат намного глубже: выявление целей бизнеса, содействие изготовлению стратегии и оперативной тактики для достижения целей бизнеса, создание системы измерения результатов деятельности, предоставление инструментов для управления бизнесом, выявление альтернативных направлений развития.

Умение грамотно составлять актуальный бизнес-проект мероприятий в области энергосбережения, малоотходности и энергоэффективности технологий и оборудования является одним из важных итогов обучения на кафедре «Промышленная теплоэнергетика».

Экономические разделы бизнес-плана (маркетинг, расчет себестоимости продукции, полный срок реконструкции, технико-экономическое обоснование, риски проекта) рассматриваются в рамках курсовой работы по курсам: «Организация и планирование энергетики», «Экономика предприятий». Остальные структурные элементы бизнес-плана будут отражены при выполнении работ по курсам «энергетический аудит», «Основы энергетического менеджмента» и «Теория и практика энергетического менеджмента».

При выполнении дипломной работы студентов кафедры «Промышленная теплоэнергетика» одно из предлагаемых энергосберегающих мероприятий должно быть представлено в виде бизнес-плана объемом до 15 страниц, написанного в строгом соответствии с данными методическими указаниями.

1. РЕЗЮМЕ

Этот раздел бизнес-плана является одним из важнейших, так как может вызвать (или нет) заинтересованность со стороны того, кто его читает, т.е. потенциального инвестора или банкира.

В зависимости от того, базируется ли инвестиционный проект на уже существующей компании, или его планируется организовать на базе новообразованного предприятия, акцент должен быть сделан соответственно на компании и ее стратегии или на самом проекте.

В резюме должны быть описаны следующие вопросы:

Проект: название проекта, источника финансирования, размещение проекта, цель проекта, обоснование проекта.

Бизнес: краткая история бизнеса, который описывает период его создания и развития, краткое описание существующей стадии развития бизнеса и среды, в которой он осуществляется, описание того, как были приняты решения о продвижении бизнес-плана и осуществление инвестиционного проекта.

Продукция: краткое описание того, что делает продукцию уникальной и тех характерных особенностей, которые ставят ее вне конкуренции в ценовом, качественном или другом отношении.

Рынок: объем существующего рынка, его прогнозируемый рост, описание рынка внутреннего и/или международного, каналы распределения, прогнозируемый рост, определение ориентировочной части рынка.

Руководство и персонал: насколько укомплектован штат, какой образовательный уровень, какой уровень безработицы в этой сфере бизнеса, краткое описание уже приобретенного опыта (подчеркнуть сильные стороны).

Финансирование: описание точных целей необходимого финансирования, прогнозирование доходов и чистого дохода после уплаты налогов на три года, проектирование начала поступления прибыли.

Здесь целесообразно охарактеризовать общие преимущества от проекта, а именно, нужно охарактеризовать стороны, которые выиграют от осуществления проекта. Этими сторонами могут быть: национальное и местное правительства (включая налоговые органы), жители, инвесторы, финансисты, поставщики оборудования и потребительских товаров, рабочие, работники компании и др. В плане должна быть сделана попытка принести пользу всем сторонам, создать беспроигрышные ситуации. Особенно это затрагивает проекты, которые оказывают содействие внедрению энерго-эффективных технологий и являются очевидно общественно полезными.

Все, что будет написано в этом разделе, потом должно быть детально раскрыто в основных разделах бизнес-плана.

2. СООТВЕТСТВИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ИДЕЯМ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

Раздел предусматривает описание существующей ситуации в энергетике, её проблем и перспектив, особенностей политического регулирования и государственных стратегий в данной отрасли.

Основываясь на специфике предлагаемого проекта, необходимо его рассмотреть с точки зрения энергетики в целом.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

В этом разделе внимание акцентируется на самой компании, которая осуществляет проект. Объем раздела не должен превышать 1-2 страницы.

Перечень вопросов, которые должны быть здесь освещены:

- Дата создания компании, ее юридическая форма;
- История развития компании;
- Владельцы и акционеры;
- Основной и вспомогательные виды деятельности;
- Управленческий аппарат и персонал;
- Общая характеристика руководства компании (образование, опыт работы);
- Инфраструктура и производства;
- Местоположение;
- Территория, недвижимость, их стан;
- Основные этапы производства;
- Факторы, которые влияют на качество и себестоимость;
- Методы реализации продукции;
- Предыдущее и текущее финансовое положение.

Компания должна быть представлена в этом разделе в наивыгоднейшем виде, как такая, которая есть кредитоспособной и способна реализовать экономически эффективный проект. Для того, чтобы получить кредит, нужно доказать, что он не нужен компании.

4. ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ

4.1 Влияние реконструкции на режимы работы предприятия и срок эксплуатации оборудования

Данный раздел предполагает анализ проведения реконструкции с точки зрения её эффективности.

Здесь необходимо перечислить все процессы и режимы, на которые повлияет предложенная реконструкция, и сделать выводы по каждому из этих процессов и режимов.

Основным критерием эффективности предложенных мероприятий в случае реконструкции оборудования является изменение КПД. После расчёта КПД в отчётном и прогнозируемом периоде, следует указать, как именно и за счёт чего изменились режимы работы предприятия, а также, каким образом это скажется на сроках эксплуатации оборудования.

В разделе следует также перечислить оборудование и услуги, в которых предприятие перестаёт нуждаться после реализации предложенных мероприятий.

4.2 Выбор площадей для размещения оборудования и обоснование его установки

Производственная площадь, занимаемая отдельной единицей оборудования или рабочим местом, определяется по справочникам, каталогам, прейскурантам на оборудование или его компоновку. Величина производственной площади умножается на коэффициент, учитывающий площадь, необходимую для обеспечения достаточного разрыва с соседним оборудованием и рабочими местами в соответствии с нормами техники безопасности и удобством эксплуатации, а также дополнительную площадь – проходы, проезды, служебные и бытовые помещения и т.д.

Необходимо выяснить и указать, обладает ли предприятие необходимой площадью.

4.3 Влияние предполагаемого мероприятия на аварийность, безопасность и условия труда

Предлагаемое оборудование должно обеспечивать соблюдение санитарно-гигиенических (теплоизоляция, герметизация), эргономических параметров, соответствовать требованиям по технике безопасности (возможность автоматического отключения, сигнализация при возникновении неполадок), а также быть удобным в обслуживании, ремонте и использовании.

Для характеристики условий труда и безопасности работы должны вычисляться показатели, отражающие вооруженность труда, загрязненность и влажность воздуха, степень освещенности рабочего места, шум, степень вибрации, изменение профессиональной заболеваемости и производственного травматизма.

5. МАРКЕТИНГ

5.1 Характеристика и организация работы маркетинговых служб

Маркетинговые службы предприятия должны провести анализ соответствующего рынка и выявить перечень предприятий, выпускающих аналогичную продукцию; проанализировать деятельность предприятий-конкурентов и определить их факторы успеха; определить, соответствует ли новая продукция или услуга запросам и пожеланиям потенциального потребителя; выявить сильные и слабые стороны внедряемого проекта.

При отсутствии возможности организовать маркетинговую службу, проектом необходимо предусмотреть менеджера по маркетингу.

5.2 Характеристика рынков сбыта

В данном разделе бизнес-плана следует составить примерный перечень предприятий, организаций, юридических и физических лиц, представляющих собой потенциальных потребителей.

При проведении реконструкций и внедрении нового оборудования на котельных, ТЭС, ТЭЦ потребителями могут быть промышленные цеха, административные корпуса, объекты ЖКХ, районы, города, получающие тепло и электроэнергию от других источников.

5.3 Ценовая стратегия

Цены на продукцию формируются под воздействием некоторых ограничений. С одной стороны цена продукции должна приносить прибыль, т.е. состоять на определенном уровне. С другой – слишком высокая цена может негативно сказаться на спросе. Следовательно, правильный расчет цены на товар есть важным фактором успешной деятельности предприятия.

Ценовая стратегия – это выбор метода ценообразования, обеспечивающего поиск оптимальной цены для данных условий и типа, специфики продукта. Самыми распространенными методами установления цены являются: метод средних издержек плюс прибыль, на основе безубыточности, по уровню конкурентоспособности, в зависимости от коммерческих условий. Последний метод актуален при внешнем инвестировании проекта.

Собственную ценовую стратегию разрабатывают после анализа цен на аналогичную продукцию, выпускаемую предприятиями-конкурентами, и динамики изменения себестоимости и цены продукции (тепла, электроэнергии), произведенной ТЭС или ТЭЦ.

Ценовая стратегия основывается на расчете себестоимости продукции: одного гаджоуля или киловатт-часа.

6. РАСЧЕТ СЕБЕСТОИМОСТИ ЕДИНИЦЫ ТЕПЛОВОЙ (ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ) ЭНЕРГИИ

Указания и методы расчета себестоимости единицы тепловой или электрической энергии (одного гигаджоуля или киловатт-часа), расчет точки безубыточности, научная организация труда и расчет численности работников предприятия приводится в методических указаниях по разработке экономической части дипломного проекта для студентов специальности 7.090521 «Тепловые электрические станции», сост. Плакида Е.М. – Донецк: ДонНТУ, 2005. -28 с.

Для расчёта эффективности реконструкции необходимо знать производственные затраты (себестоимость), связанные с выработкой тепла. В этой связи составляется калькуляция себестоимости 1 *ГДж* тепла до и после предложенных мероприятий.

Расчет эксплуатационных затрат ведется по следующим статьям:

1. Топливо технологическое.
2. Вода на технологические нужды.
3. Электроэнергия (покупная).
4. Основная заработная плата производственных рабочих.
5. Дополнительная заработная плата производственных рабочих.
6. Начисления на заработную плату.
7. Амортизация.
8. Текущий ремонт и содержание основных средств (включая сменное оборудование и инвентарь).
9. Прочие расходы.

При расчете себестоимости крупного предприятия учитывать движение средств и методы дисконтирования. В завершении – расчет чистой дисконтной прибыли.

Определение затрат по указанным статьям ведется, для исходного и проектного вариантов.

В разделе также следует указать численность штата и уровень образования персонала. Следует помнить, что при использовании новых или улучшенных средств и способов производства в ряде случаев меняются психофизиологические качества, требуемые от персонала, выполняющего данные работы. Так, могут измениться требования общеобразовательной и специальной подготовки; темп движений, скорость двигательной реакции, координация и точность движений, острота зрения, слуха, необходимая память, внимание, наблюдательность и т.д.

Проанализировав образование и другие качества работников, необходимо сделать выводы о том, позволяет ли квалификация персонала успешно освоить новое оборудование.

7. РАСЧЁТ ПОЛНОГО СРОКА РЕКОНСТРУКЦИИ

Проведение реконструкции требует, кроме денежных средств, затрат времени. Невозможно провести установку, наладку, доставку нового оборудования мгновенно. В зависимости от объема проводимых работ, продолжительность этапов от решения вопросов финансирования и заключения контрактов, производства оборудования и его поставки, сроков строительно-монтажных и т.д. до пуско-доводочных работ может составлять внушительный промежуток времени. За это время ситуация на рынке, стоимость и другие факторы могут измениться, что отразится на общем эффекте. Поэтому важно до начала проведения работ оценить полный срок реконструкции.

Обычно, рассчитывается продолжительности по времени следующих этапов реализации проекта:

- оценка существующих схем и оборудования;
- составление предварительных предложений по выбору фирмы поставщика;
- анализ предложений, выполнение необходимых расчетов, возможные дополнения фирмы поставщика;
- выбор исполнителей проектирования, изготовление оборудования и выполнение пусконаладочных работ;
- составление технико-экономических предложений;
- согласование временного комплексного плана, графика выполнения работ;
- производство и поставка оборудования;
- установка оборудования;
- пуско-доводочные работы.

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

При получении положительного решения по инвестициям проектного мероприятия выполняется его технико-экономическое обоснование.

В разделе подсчитывается ориентировочная стоимость проекта (включая разработку проекта, стоимость оборудования, его монтаж и наладку, обучение персонала), продолжительность возврата средств по инвестициям. Особое внимание следует уделить освещению вопроса за счёт каких средств выполняется возврат денег. При расчёте прибыли необходимо учесть уровень инфляции, рост заработной платы и необходимость погашения банковского процента.

Экономическая эффективность определяется следующими показателями:

1. *Срок окупаемости дополнительных капиталовложений*
2. *Годовой экономический эффект от предлагаемой реконструкции*
3. *Прибыль (рассчитывается для товарной продукции).*

Товарная – это продукция, предназначенная для реализации за пределами предприятия. Для отопительных котельных прибыль не рассчитывается, т.к. они передают производственное тепло в гортеплосеть по себестоимости.

Промышленные котельные, как правило, поставляют свою продукцию по двум направлениям:

- свыше 90% производимого тепла (за минусом теплопотерь) направляется по себестоимости на производственные нужды данного предприятия. Прибыль здесь не определяется;
- менее 10% производимого тепла может продаваться для бытовых целей населению по отпускному тарифу.

Электроэнергия, производимая на тепловых электростанциях, подразделяется на две части:

- товарная продукция, предназначенная для продажи за пределы предприятия. Она составляет примерно 90-92% от всей произведенной продукции;
- продукция (электроэнергия), потребляемая на собственные нужды электростанции по себестоимости.

4. *Чистая дисконтированная стоимость (NPV)*

Рассчитывается для товарной продукции и только при сроке окупаемости свыше четырех лет.

Чистая дисконтированная (приведенная) стоимость NPV, характеризует общий абсолютный результат инвестиционного проекта. Определяется как разность между дисконтированными доходами и затратами на осуществление проекта за весь срок его существования.

Проект считается эффективным, если $NPV > 0$.

5. *Внутренняя норма доходности (рентабельности, окупаемости).*

Рассчитывается для товарной продукции

Вычисление IRR осуществимо на компьютере со специальной программой или на специальном финансовом калькуляторе.

6. *Расчёт срока окупаемости инвестиций (с учётом фактора времени)*

Примерный перечень основных экономических показателей представлен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Основные экономические показатели проекта

№	Показатели	Ед. измер.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
1.	Производственная мощность	<i>ГДж (кВт-ч) в год</i>		
2.	Годовая производительность в том числе товарная продукция	<i>-/- -/-</i>		
3.	Часовая производительность	<i>ГДж (кВт-ч)</i>		
4.	Фактическое время работы	<i>час</i>		
5.	Основные производственные фонды	<i>тыс. грн.</i>		
6.	Инвестиции	<i>тыс. грн.</i>		
7.	Коэффициент фондоотдачи	<i><u>ед.продукции</u> грн</i>		
8.	Численность персонала, всего в том числе рабочих	<i>чел. чел.</i>		
9.	Фонд заработной платы работников, всего в том числе рабочих	<i>тыс. грн. тыс. грн.</i>		
10.	Среднемесячная зарплата работников, всего в том числе рабочих	<i>грн/мес -/-</i>		
11.	Производительность труда	<i>ед.прод./чел.</i>		
12.	Производственная себестоимость	<i>грн/ед.</i>		
13.	Полная себестоимость*	<i>грн/ед.</i>		
14.	Годовой экономический эффект	<i>тыс. грн.</i>		
15.	Срок окупаемости инвестиций	<i>лет</i>		
16.	Оптовая цена (без НДС)*	<i>грн/ед.</i>		
17.	Прибыль *	<i>грн/ед.</i>		
18.	Валовая прибыль, всего *	<i>тыс. грн.</i>		
19.	Чистая прибыль, всего *	<i>тыс. грн.</i>		
20.	Рентабельность *	<i>%</i>		
21.	NPV *	<i>тыс. грн.</i>		
22.	IRR *	<i>-</i>		
23.	Срок окупаемости (с учетом фактора времени)	<i>лет</i>		

- – рассчитывается для товарной продукции.

9. ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ РИСКИ ПРОЕКТА

Введение в эксплуатацию нового оборудования всегда связано с различными рисками. В связи с этим, целесообразно заранее выяснить, с какими видами риска можно столкнуться на определенных стадиях осуществления проекта, каковы источники их возникновения и меры предотвращения. Необходимо произвести оценку негативного влияния – последствия от сокращения производства, инфляционные процессы, неритмичность поставок и пр.

Возможны следующие виды рисков:

На подготовительной стадии – проблемы с местной администрацией чреватые переносом сроков начала реализации проекта; наличие единственного поставщика ресурсов приведет к повышению цен на ресурсы.

На стадии строительства – выявление в ходе строительства недостатков оценки затрат и объема работ: увеличение стоимости строительства, его сроков; нарушение графика работ увеличит сроки реконструкции.

На стадии функционирования риски дифференцированы по сферам влияния:

– Технические риски: новые технологии могут вызвать снижение объемов производства, увеличение затрат на освоение.

– Финансово-экономические: снижение цен конкурентов, неплатежеспособность потребителей, рост цен на материальные ресурсы, недостаток оборотных средств, задержки поставок по вине партнеров, снижение устойчивости партнеров, просрочка платежей, низкая конкурентоспособность товара, повреждение, изменение качества товара в процессе транспортировки, возникновение судебных издержек. Вышеперечисленные факторы приводят к снижению цены продукции, падению объема продаж, снижению прибыли, увеличению объема кредитов.

– Социальные: существует угроза забастовок при недостаточном уровне заработной платы, необходимость обеспечения социальной инфраструктуры. Это приведет к текучести кадров, росту непроизводственных затрат, выплате штрафов за нарушение договоров.

– Экологические: вредность производства – увеличение затрат на снижение последствий загрязнения окружающей среды, дополнительные выплаты работникам.

Собранные по рискам данные сводятся в таблицу, примерная форма которой приведена в табл. № 9.1.

Таблица № 9.1 - Примерная форма оценки рисков проекта

Стадия проекта	Вид риска	Последствия	Оценка влияния, грн. в год
Подготовительная	Монопольный поставщик	Увеличение цены на ресурсы	
...			

10. ПУТИ НАКОПЛЕНИЯ СРЕДСТВ И ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ

Мероприятия могут финансироваться как за счёт собственных накопленных средств, так и за счёт привлечения инвестиций.

Первоочередным условием процесса инвестирования есть наличие определенных источников финансовых средств. Эти источники могут быть различны, иметь определенные преимущества и недостатки.

Возможные пути накопления средств для реализации проекта:

- От прибыли за счет экономии тепла и топлива
- Увеличение доли отчисления от прибыли на ремонт и реконструкцию
- Использование средств от оплаты за выбросы
- Целевое финансирование.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ ВО ВНЕДРЕНИИ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИЙ

Обычно, во внедрении новых проектов заинтересовано как непосредственно предприятие, которое будет пользоваться преимуществами и выгодами от устанавливаемого оборудования (например, экономии тепла и топлива), так и предприятие-изготовитель с целью получения заказов наиболее перспективного оборудования, дополнительная передача данных по выпускаемой продукции. Свои интересы здесь найдут и организации, участвующие в сервисном обслуживании.

12. ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ. ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В этом разделе следует охарактеризовать влияние предложенного мероприятия на окружающую среду.

Необходимо провести анализ состава выбросов до, и после реконструкции. Различные виды энергетических топлив отличаются в отношении загрязнения продуктами их сгорания воздушного бассейна. При сжигании высокосернистого мазута, например, суммарный выброс в атмосферу окислов серы, азота и ванадия приводит к более значительному загрязнению, чем сжигание эквивалентного количества природного газа. Замена угля и мазута для ТЭС экологически чистым топливом – газом. ТЭС, которые работают на природном газе, кроме CO₂ и окислов азота (последние тоже можно уловить из дыма), не выбрасывают в воздух вредных газов.

Если технологии повышают КПД, тем самым снижая удельный расход топлива, необходимо оценить, насколько уменьшаются вредные выбросы в атмосферу. Также следует учесть уменьшение тепловых загрязнений при использовании экономайзеров.

Ведущим принципом природопользования становится эколого-экономический принцип, который предусматривает получение максимальной прибыли при минимальных затратах и минимальных нарушениях естественной среды. Даже очень дорогая малоотходная технология может стать выгоднее технологий, которые загрязняют окружающую среду.

13. ТРАНСПОРТНЫЕ СВЯЗИ

Для функционирования применяемого для реконструкции оборудования необходимо наличие комплекса транспортных коммуникаций, например: железнодорожный транспорт, трубопроводы (несколько источников) и др.

В разделе необходимо перечислить все транспортные связи, используемые для функционирования внедряемого производства и сделать вывод о возможности установки нового оборудования в сложившихся условиях.

14. АДРЕС РАЗРАБОТЧИКА

Бизнес план должен содержать адрес разработчиков проекта мероприятия (юридический – для организаций, место проживания – для физических лиц).

Имена и фамилии, должности, ученые степени, ученые звания авторов в списке размещают столбцом. По левую сторону указывают должности, ученые степени, ученые звания, дальше оставляют свободное место для личных подписей, по правую сторону указывают имена (или первые буквы имен с точкой) и фамилии авторов. Возле каждой фамилии в скобках указывают фактическую часть отчета, подготовленную конкретным автором.

Если автор работает в другой организации (отличной от той, где составлен документ), там же в скобках приводят и название этой организации.

Сведения об исполнителях работы помещают во вступительной части документа.

15. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Для определения порядка выполнения проводимых работ необходимо составить таблицу, содержащую перечень действий по организации предлагаемого мероприятия. В таблицу также можно включить оценку этих действий по статьям: продолжительность, затраты, проблемы, риски, экономическая эффективность, простая окупаемость.

Пример итоговой таблицы, содержащей перечень проводимых работ по реализации проекта и результаты представлен в табл. № 15.1.

Таблица № 15.1 - Примерная форма итоговой таблицы необходимых работ

№ пп.	Наименование	Продолжительность	Затраты	Проблемы, риски	Экономическая эффективность	Простая окупаемость
1	2	3	4	5	6	7
1	Оценка существующих схем и оборудования котельной					
2	Составление предварительных предложений по выбору фирмы поставщика					
3	Анализ предложений, выполнение необходимых расчетов, возможные дополнения фирмы поставщика					
4	Выбор исполнителей проектирования, изготовление оборудования и выполнение пусконаладочных работ					
5	Составление технико-экономических предложений					
6	Согласование временного комплексного плана, графика выполнения работ					
7	Производство и поставка оборудования					
8	Установка оборудования					
9	Пуско-доводочные работы					

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Бизнес план приводится без титульного листа)

Бизнес план составлен на основе котлотехнического осмотра оборудования, рассмотрения экономической части, а также на основе проведения реконструкции агрегата.

1. Резюме.

Предприятие ЗАО ЗВО «Донвентилятор» расположено в городе Донецке. Данное предприятие занимается производством и выпуском вентиляционной продукции.

На данном предприятии установлены два котла типа КСТ-100, работающие в качестве отопительного устройства. Проектом предусмотрен перевод котла типа КСТ-100 (работающего на твердом топливе) на котел КСГ-100 (работающего на газообразном топливе), вследствие чего предусмотрено увеличение КПД на 9%, уменьшение расход топлива, улучшение экологической обстановки на территории предприятия за счет уменьшения выбросов в окружающую среду, удобство в эксплуатации.

Также проект предполагает комплекс мероприятий по улучшению экономичности и контролю за работой имеющегося оборудования: применение агрегатов химводоочистки, применение приборов учета давления после дутьевого вентилятора, воды на входе и выходе из котла, в механическом цехе предусмотрена теплоизоляция ограждений цеха, установка завесы на ворота, в административно-бытовом корпусе замена ламп накаливания на люминесцентные лампы, дополнительная установка секций радиатора для комфортной температуры в комнате, теплоизоляция наружных стен внутри помещения и т.д.

2. Соответствие мероприятия идеям развития энергетики

3. Общая характеристика.

На предприятии ЗАО «Донвентилятор» установлено два котла КСТ-100 теплопроизводительностью 0,086 Гкал/ч на один котел.

Установленная электрическая мощность котельной равна 5,21 кВт.

Годовая выработка тепла при максимальной часовой нагрузке 76 Гкал/год.

На котле установлено:

- Сетевой насос – СН-0,25-15
- Дымосос – ДНД-2-50
- РН-0,35-10
- Тягодутьевой вентилятор ТДВНД-2-30 (условный расход топлива 0,260 т.у.т./Гкал)

4. Описание предполагаемой реконструкции.

Проектом предусмотрено – установка котлов работающих на газообразном топливе КСГ-100 вместо КСТ-100 работающих на твердом топливе; повышение КПД не менее чем на 9%; уменьшение расхода топлива в натуральном выражении; улучшение экологической ситуации за счет уменьшения вредных выбросов в окружающую среду.

Предприятие обладает необходимыми площадями в ___ м² для установки оборудования.

Устанавливаемое оборудование предполагает полуавтоматическую регулировку подачи топлива и обладает системами (блок автоматики) способными при наличии неполадок в работе немедленно приостанавливать работу и сигнализировать о неисправности.

Прочие показатели работы нового котлоагрегата, работающего на газе, в сравнении с работой старого угольного отмечены в табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Сравнение показателей работы оборудования.

<u>Показатели</u>	<u>Исходный вариант</u>	<u>Проектный вариант</u>
Календарное время, сут.	183	183
Режим работы	сезонный	сезонный
Капремонт, сут.	15	3
ППР, сут.	6	2
Номинальное время, сут.	162	178
Номинальное время, час.	3888	4272
Текущие простои, %	7	3
Текущие простои, час.	272	128
Фактическое время, час.	3616	4144

5. Маркетинг. Маркетинговые исследования.

Было проведено маркетинговое исследование рынка с целью выбора теплотехнического оборудования (в данном случае котлов предназначенных для отопления здания объемом до 1500 м³).

Таблица 5.1 – Выборка заводов-изготовителей котлов (отапливаемый объем до 1500 м³).

№ п/п	Название котла и предназначение	Город, завод-изготовитель	Техническая характеристика	Стоимость, грн./ед.прод.
1.	КСВаУ-0,63 Гн/ЛЖ – котел стальной водогрейный автоматизированный на газе низкого давления и легком жидком топливе. Предназначен для отопления и производства горячей воды промышленных, зданий.	Россия, Воронежская область, город Бориспольск. ОАО «Бориспольский котельно-механический завод»	Теплопроизводительность – 0,63МВт. КПД не меньше 91,8%. Топливо – природный газ и легкое жидкое топливо. Габариты (длина×ширина×высота) - 3100×1140×1870. Масса – 1200 кг.	53600
2.	КЧВа-0,25 Гн «Универсал-5М». Котел отопительный чугунный водогрейный автоматизированный с горелкой БГ-Г-0,34 в сборе. Предназначен для отопления и производства горячей воды промышленных, жилых зданий.	Россия, Воронежская область, город Бориспольск. ОАО «Бориспольский котельно-механический завод»	Теплопроизводительность – 0,25МВт. КПД не меньше 90%. Топливо – природный газ низкого давления. Габариты (длина×ширина×высота) - 2480×1600×1870. Масса – 2500 кг.	25700
3.	КСВ-0,25РТ. Котел стальной водогрейный на твердом топливе с ручной топкой. Предназначен для отопления и производства горячей воды промышленных, обществен-	Россия, Воронежская область, город Бориспольск, ОАО «Бориспольский котельно-механический завод»	Теплопроизводительность – 0,25МВт. КПД не меньше 87%. Топливо – каменный бурый уголь. Габариты (длина×ширина×высота) - 2250×1000×2150. Масса – 1650 кг.	12500

	ных и жилых зданий.			
4.	КСГ-100. «Бистрица» Котел водогрейный стальной жаротрубный работающий на твердом топливе. Предназначен для отопления и производства горячей воды промышленных, жилых зданий.	Украина, город Донецк, ЗАО «Укркотелсервис»	Теплопроизводительность – 0,086 Гкал/ч. КПД не меньше 90%. Топливо – природный газ. Габариты (длина×ширина×высота) - 800×900×1800.	15000
5.	КВ-0,63КБ (КВ-0,54-95Р). Котел водогрейный. Предназначен для отопления и производства горячей воды промышленных, жилых зданий.	Россия, город Бийск, ОАО «Бийский котельный завод»	Теплопроизводительность – 0,63 МВт. КПД не меньше 83,6%. Топливо - каменный бурый уголь. Габариты (длина×ширина×высота) - 2180×1200×2585. Масса – 2100 (без обмуровки) кг.	25400

Из вышеперечисленных котлов самым экономически выгодным по показателям теплопроизводительности, КПД и расходу топлива является котел типа КСГ-100 работающий на газообразном топливе с КПД не менее 90%, также он является экологически безопасным, т.к. количество вредных выбросов сокращается до минимума. По габаритным данным котел является наиболее приемлемым при размещении в помещении котельной.

Рынок сбыта.

Рынком сбыта в данном случае являются административно-бытовой корпус и технический цех №1, тепло в которые передается по себестоимости.

6. Расчет себестоимости 1ГДж вырабатываемого тепла.

Необходимо определить себестоимость 1ГДж тепла в исходном и проектном вариантах.

6.1 Расчет годовой производительности котельной.

$$Q_z = n \cdot Pr \cdot t_{\phi}, \text{ГДж}$$

Исходный вариант

$$Q_z^{ucx} = 2 \cdot (0,086 \cdot 4,19) \cdot 3616 = 2605,98 \text{ГДж}$$

Проектный вариант

$$Q_z^{np} = 2 \cdot (0,086 \cdot 4,19) \cdot 4144 = 2986,5 \text{ГДж}$$

Определение роста годовой производительности

$$K_p = \frac{Q_z^{np}}{Q_z^{ucx}} = \frac{2986,5}{2605,98} = 1,146$$

6.2 Расчет капитальных вложений на осуществление предложенных мероприятий и удельных амортизационных отчислений.

Расчет амортизации основных фондов

Стоимость основных фондов – 67000 грн.

Стоимость здания – 15%(67000)=10050 грн.

Стоимость оборудования – 75%(67000)=50250 грн.

Стоимость других основных фондов – 10%(67000)=6700 грн.

Размер амортизации на 1 единицу продукции по каждой группе, грн. / ГДж

$$a_{zp} = \frac{Ha_{zp} \cdot C_{zp}}{100 \cdot Q_z}$$

До реконструкции:

- здания и сооружения:

$$a^{исх} = \frac{5 \cdot 10050}{100 \cdot 2605,98} = 0,19 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

- силовое и технологическое оборудование:

$$a^{исх} = \frac{5 \cdot 50250}{100 \cdot 2605,98} = 0,97 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

- прочее:

$$a^{исх} = \frac{5 \cdot 6700}{100 \cdot 2605,98} = 0,13 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

$$\sum a^{исх} = 0,19 + 0,97 + 0,13 = 1,29 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

После реконструкции, при затратах на реконструкцию котла $\Delta k = 30000$ грн.:

$$a^{np} = \frac{a^{исх}}{k_p} + \frac{\Delta k \cdot C_{zp}}{100 \cdot Q^{np}}, \text{ грн} / \text{ГДж}$$

- здания и сооружения: $a^{np} = \frac{0,19}{1,146} + \frac{30000 \cdot 15}{100 \cdot 2986,5} = 1,67 \text{ грн} / \text{ГДж}$

- силовое и технологическое оборудование:

$$a^{np} = \frac{0,97}{1,146} + \frac{30000 \cdot 15}{100 \cdot 2986,5} = 2,35 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

- прочее $a^{np} = \frac{0,13}{1,146} + \frac{30000 \cdot 15}{100 \cdot 2986,5} = 1,62 \text{ грн} / \text{ГДж}$

$$\sum a^{np} = 1,67 + 2,35 + 1,62 = 5,64 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

6.3 Штат работников предприятия. Определение количества работников и фонда заработной платы.

В котельной работает 4 человека: 3 оператора и 1 электрик (2 смены по 12 часов).

$$C_{p.z.n.} = 1230 \text{ грн}$$

Фонд заработной платы $\Phi_{z.n.} = 1,2 \cdot 4 \cdot 1230 \cdot 12 = 70848 \text{ грн}$

Заработная плата:

- до реконструкции $z.n.^{исх} = \frac{\Phi_{z.n.}}{Q^{исх}} = \frac{70848}{2605,98} = 27,19 \text{ грн} / \text{ГДж}$

- после реконструкции $z.n.^{np} = \frac{\Phi_{z.n.}}{Q^{np}} = \frac{70848}{2986,5} = 23,72 \text{ грн} / \text{ГДж}$

Освоение и эксплуатация устанавливаемого оборудования не представляет трудностей и специального образования. Квалификация персонала соответствует характеру возлагаемых на него обязанностей

6.4 Определение расхода топлива, электроэнергии и воды.

Расход топлива

- до реконструкции $B = \frac{m^{исх}}{Q^{исх}} = \frac{114,87829}{2605,98} = 0,04408 \text{ кг} / \text{ГДж}$

- после реконструкции $B = \frac{m^{np}}{Q^{np}} = \frac{60,554}{2986,5} = 0,02028 \text{ м}^3 / \text{ГДж}$

Расход электричества

- до реконструкции $N^{ucx} = 5,21 \cdot T_{\phi}^{ucx} \cdot 0,75 = 5,21 \cdot 3616 \cdot 0,75 = 14129,5 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$
- после реконструкции $N^{np} = 5,21 \cdot T_{\phi}^{np} \cdot 0,75 = 5,21 \cdot 4144 \cdot 0,75 = 16192,7 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$

Расход воды

- до реконструкции $\frac{V}{Q^{ucx}} = \frac{220}{2605,98} = 0,0844 \text{ м}^3 / \text{ГДж}$

- после реконструкции $\frac{V}{Q^{np}} = \frac{220}{2986,5} = 0,0737 \text{ м}^3 / \text{ГДж}$

6.5 Текущий ремонт.

Текущий ремонт = 5% (годовой амортизации) = $0,05 \cdot 241,2 = 12,06 \text{ тыс. грн.}$

Перевод с твердого топлива на газ

Затраты на топливо:

Цена на топливо составляет:

- на твердое топливо (уголь) – 420 грн/т

- на газообразное (газ) – 686 грн/м³

- до реконструкции $Z^{ucx} = 0,04408 \cdot 420 = 18,51 \text{ грн} / \text{ГДж}$

- после реконструкции $Z^{np} = 0,02027 \cdot 686 = 13,91 \text{ грн} / \text{ГДж}$

Плата за воду:

Цена 1,6 грн./м³

- до реконструкции $0,0844 \cdot 1,6 = 0,14 \text{ грн} / \text{ГДж}$

- после реконструкции $0,0737 \cdot 1,6 = 0,12 \text{ грн} / \text{ГДж}$

Плата за электроэнергию:

Цена за 1кВт · ч = 0,4 грн

- до реконструкции

$$C^{ucx} = \frac{N^{ucx}}{Q^{ucx}} \cdot 0,4 = \frac{14129,52}{2605,98} \cdot 0,4 = 2,17 \text{ грн} / \text{кВт} \cdot \text{ч}$$

- после реконструкции

$$C^{np} = \frac{N^{np}}{Q^{np}} \cdot 0,4 = \frac{16192,7}{2986,5} \cdot 0,4 = 2,17 \text{ грн} / \text{кВт} \cdot \text{ч}$$

Затраты по текущему ремонту и содержанию основных средств

$$Z_{тр}^{ucx} = 0,2 \cdot \sum a^{ucx} = 0,2 \cdot 1,29 = 0,26 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

$$Z_{тр}^{np} = 0,2 \cdot \sum a^{np} = 0,2 \cdot 5,64 = 1,13 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

Общекотельные расходы

$$Z^{ucx} = 0,3 \cdot \left(\frac{T_{\phi}^{ucx}}{Q^{ucx}} + Z_{тр}^{ucx} \right) = 0,3 \cdot \left(\frac{3616}{2605,98} + 0,26 \right) = 0,49 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

$$Z^{np} = 0,3 \cdot \left(\frac{T_{\phi}^{np}}{Q^{np}} + Z_{тр}^{np} \right) = 0,3 \cdot \left(\frac{4144}{2986,5} + 1,13 \right) = 0,76 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

Статьи затрат	Исходный вариант			Проектный вариант		
	Кол-во	цена, грн	сумма, грн	Кол-во	цена, грн	сумма, грн
Топливо: - уголь, т - газ, м ³	0,04408	420	18,51	0,02027	686	13,91
Электроэнергия	5,21	0,4	2,17	5,21	0,4	2,17

Вода	220	1,6	0,14	220	2,6	0,12
Фонд з.п.	4		27,19	4		23,72
Текущий ремонт			0,26			1,13
Амортизация			1,29			5,64
Общекот. расходы			0,49			0,76
Всего			50,05			47,45

Срок окупаемости

$$t_{ок} = \frac{\Delta k}{(S_1 - S_2) \cdot Q_2^{np}} = \frac{30000}{(50,05 - 47,45) \cdot 29865} = 3,9 \text{ лет}$$

Годовой экономический эффект по реконструкции

$$\mathcal{E}_2 = (S_1 - S_2) \cdot Q_2^{np} - E_k \cdot \Delta k = (50,05 - 47,45) \cdot 2986,5 - 0,15 \cdot 30000 = 3264,9 \text{ грн}$$

Чистая дисконтированная прибыль

$$NPV = \frac{\mathcal{E}_2 - \Delta k}{(1 + 0,12)^1} = \frac{3262,9 - 30000}{1,12} = -23872,41 \text{ грн}$$

Цена 1Гкал (1Гкал=4,19ГДж) по данным Укртеплосервиса равна *грн.*

7. Срок реконструкции

Реконструкция по предварительным оценкам займет ____ месяцев.

Реконструкция будет проходить в теплое время года, что позволит до начала отопительного сезона завершить основные этапы проекта.

8. Проект не получил решения о выделении средств на выполнение необходимых работ. Техничко-экономическое обоснование проекта проводить пока нет необходимости.

9. Риски инвестиций

Для уменьшения риска инвестиций необходимо убедиться в гарантии стабильной работы предприятия, что показано в финансовой деятельности предприятия.

Увеличение стоимости установки нового котла взамен старого возможно на таких стадиях, с такими последствиями и при таких финансовых потерях, которые представлены в табл. № 8.1.

Таблица №_ - Оценки рисков проекта

Стадия проекта	Вид риска	Последствия	Оценка влияния, грн. в год
Подготовительная	Монопольный поставщик	Увеличение цены на ресурсы	
...			

10. ЗАО ЗВО «Донвентилятор» заинтересовано во внедрении проекта, т.к. работа котлоагрегата работающего на газе в первую очередь более безопасна и экономична. Надежность работы комплекса заменяемого и внедряемого оборудования обеспечит бесперебойность работы и качество предоставляемых услуг: нагрев, освещение помещений.

11. Природоохранная деятельность

Замена в качестве топлива угля экологически чистым топливом – газом, позволяет как повысить уровень условий труда, так и в целом положительно повлиять на экологическую ситуацию близлежащих территорий.

12. Транспортные связи

Предприятие расположено _____, что не составит / составит трудности по доставке новых котлов. В непосредственной близости проходит магистраль газопровода сечением ___мм, что делает поставку топлива (природного газа) стабильной и позволяет не строить длинный подводящий трубопровод.

13. Мероприятия.

Таблица № 13.1 - Итоговая таблица проводимых работ

№ пп.	Наименование
1	Котельная:
1.1	Перевод работы котла из твердого на газообразное топливо.
1.2	Применение агрегатов химводоочистки.
1.3	Применение приборов учета давления после дутьевого вентилятора, воды на входе и выходе из котла.
2	Механический цех:
2.1	Теплоизоляция ограждений цеха.
2.2	Установка завесы на ворота.
3	Административно-бытовой корпус:
3.1	Замена ламп накаливания на люминесцентные лампы.
3.2	В офисе №5 дополнительно установить две секции радиатора для комфортной температуры в комнате.
3.3	Теплоизоляция наружных стен внутри помещения.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Бизнес план приводится без титульного листа и прочих структурных элементов кроме содержания

Бизнес-план по установке контактного экономайзера в котельной ЗАО ПО «Конти»

1. Цели бизнес-плана и их достижение

Современный специалист, на котором в определенной степени лежит ответственность за успешное функционирование предприятия в условиях рынка, предвидение экономических последствий решения технических задач и выбора наилучшего варианта. Общепризнанной формой представления инвестиционного проекта является бизнес-план.

Бизнес-план – это документ, который должен убедить потенциального инвестора в том, что данный проект эффективен, прибыль от инвестиций в данный предпринимательский проект будет, по крайней мере не ниже ставки банковского процента, а срок окупаемости – приемлемый для инвестора.

Цели бизнес-плана:

- обоснование необходимости инвестиций в данный проект;
- оценка размеров инвестиций и сроков их погашения;
- основание стратегии развития предприятия;
- обоснование способов эффективного достижения прогнозируемых результатов;
- обоснование эмиссии ценных бумаг.

Достижение целей бизнес-плана обеспечивается решением комплекса задач:

- обоснование технической и экономической целесообразности выполнения проекта;
- определение организационной формы, необходимой для выполнения проекта;
- оценка объемов финансирования и установление их источников;
- прогнозирование финансовых результатов

2. Резюме

Для улучшения технико-экономических показателей на ЗАО ПО «КОНТИ» рекомендуется утилизировать тепло уходящих газов, для чего за котлом Vitomax -200-NS 10000/13 устанавливаем контактный экономайзер насадочного типа, что позволит производить нагрев воды на собственные нужды котельной дымовыми газами до температуры 55-60°C.

-Полный срок реализации проекта – 23 месяца, в том числе время остановки котла для подключения контактного экономайзера – 2 месяца. Ориентировочная продолжительность этапов решения вопросов финансирования и заключения контрактов – 2 месяца, производство оборудования и его поставка – 11 месяцев, пуско-доводочные работы – 2 месяца.

- Ориентировочная стоимость проекта 351000 грн., простой срок окупаемости составил 25 месяцев (2,1 года)

- В результате изучения рынка сбыта установлено, что продукция ЗАО ПО «КОНТИ» является высоколиквидной.

Проблемы с подачей тепла, природного газа и электрической энергии на производство продукции не имеется.

Общий расход тепловой энергии составляет – 7421Гкал

природного газа – 2283,4 тыс.м³

электрической энергии – 5935,2 кВт ч

-Внедрение контактного экономайзера отвечает интересам предприятия: уменьшает потери тепла с дымовыми газами

- Кондитерская фабрика ЗАО ПО «КОНТИ». 83083 Украина, г.Донецк, ул. Кирова 53-а. Телефон: (8062) 313-13-08

3. Описание предприятия

- Кондитерская фабрика ЗАО ПО «Конти» является ведущим предприятием страны. Выработка тепловой энергии осуществляется котельной, в размере 7421 Гкал/год, в том числе на отопление и вентиляцию 401 Гкал/год, общее потребление электрической энергии составляет 5935,2 тыс.кВт. Потери тепла дымовыми газами с температурой $t=160^{\circ}\text{C}$ составляют до 23% от общего.

Для улучшения технико-экономических показателей рекомендуется утилизировать тепло уходящих газов, для чего за котлом Vitomax -200-HS 10000/13 устанавливаем контактный экономайзер насадочного типа, что позволит производить нагрев воды на собственные нужды котельной дымовыми газами до температуры $55-60^{\circ}\text{C}$.

- Согласно расчетам, произведенным при проектировании установки контактного экономайзера в котельной ЗАО ПО «Конти» будет получен следующий эффект: экономия топлива составит 15% (145,355 тыс.грн.), при капитальных затратах на сооружение экономайзера около 35100 грн., общий экономический эффект составляет 376363,68 грн., снижение себестоимости — на 1,94 грн/ГДж, годовая экономия на 1 т/ч пара составляет 37636,368 грн., а на $1\text{ м}^3/\text{ч}$ подогреваемой воды — 18529,13 грн., КПД увеличится на 2%, срок окупаемости составит 2,5 месяца.

Эффективность контактных экономайзеров увеличивается, когда необходимо подогреть значительное количество воды, так как снижается температура и влагосодержание уходящих газов.

- Установка контактных экономайзеров исключает потери тепла дымовых газов в атмосферу, позволяет получить экономию производственных расходов и капитальных затрат, сокращается расход пара и необходимая паропроизводительность котельной. Полностью восполняется потребность в воде на технологические нужды и снижает нерациональный расход электроэнергии.

- В котельной имеется свободная площадка для установки контактного экономайзера с правильно уложенными керамическими кольцами $50 \times 50 \times 5$ мм, высотой рабочей насадки 0,66 м и сечением контактной камеры $3,02\text{ м}^2$.

- При установке контактного экономайзера трудности составляет:

- укладка колец, с теплотехнической точки зрения выгоднее правильная укладка колец, что практически вызывает сложность. Поэтому чаще применяется насадка из беспорядочно лежащих колец;

- расход электроэнергии на тягу, при установке контактных экономайзеров на объекте с дымососной тягой в ряде случаев не увеличивается в связи с уменьшением объемов газов, перекачиваемых дымососом. Покажем это на примере.

Сопротивление газового тракта котельной 100 мм.вод.ст., температура уходящих газов 160°C , объем дымовых газов при $t=160^{\circ}\text{C}-V$, разрежение создаваемое дымососом при этой температуре-110 мм.вод.ст.

После установки экономайзера сопротивление газового тракта увеличится на 50 мм.вод.ст., температура снизится до 40°C , а объем газов уменьшится до

$$\frac{273 + 40}{0,9V \cdot 273 + 160} - 0,65V, \text{ где}$$

0,9- коэффициент, учитывающий конденсацию 60% водяных паров, которые содержатся в газах.

При снижении температуры, напор развиваемый дымососом, увеличится до

$$110 \cdot \frac{273 + 40}{273 + 160} = 152 \text{ мм.вод.ст.}$$

Сопротивление газового тракта котельной при установке контактного экономайзера увеличится до $100+50=150$ мм.вод.ст. Таким образом, напор дымососа достаточен для преодоления увеличившегося сопротивления. Производство объема газов на напор, опре-

деляющие расход электроэнергии, до установки экономайзера было 110V, после его установки $0,65V \cdot 152 = 99V$, то есть на 10 % меньше;

- вынос капель воды, для предотвращения выноса капель воды на выходе из контактной камеры дымовые газы проходят неорошаемый слой колец, служащий влагоуловителем.

Между рабочей насадкой и водяным объемом экономайзера встроены каскадные дегазаторы, служащие для удаления из подогретой воды части углекислоты и других газов, которые могут растворяться в воде при ее контакте с продуктами сгорания. Для уменьшения парциального давления этих газов над поверхностью воды их удаляют через газоотводящие трубки.

Для нормальной работы экономайзера весьма важным является равномерное распределение воды по сечению контактной камеры и полное смачивание всей поверхности насадки. Это обеспечивается рациональной конструкцией водораспределителя и соответствующим выбором значений скорости дымовых газов и плотности орошения насадки водой.

Использование тепла дымовых газов, дает экономию тепла на 6 %.

- Квалификация персонала позволяет освоить оборудование контактного экономайзера.

4. Существо проекта

Основная цель — исключить потери дымовых газов в атмосферу, за счет использования их на нагрев воды до температуры 55-60°C

Суть проекта:

Схема контактного экономайзера показана на рисунке 1. Экономайзер представляет собой камеру, верхняя часть которой заполнена насадкой высотой h'' из колец, уложенных на решетке, изготовленной из круглой стали диаметром 5-8 мм. Холодная вода с Стекая по кольцам в виде тонкой пленки, вода подогревается восходящим потоком газов и собирается в нижней части экономайзера, откуда поступает непосредственно к потребителям либо на дальнейшую обработку (догрев, умягчение, дегазацию и т.д.). Охлажденные газы дымососом удаляются в дымовую трубу.

5. Расчет себестоимости 1 ГДж тепла

Себестоимость 1 ГДж тепла рассчитывается исходя из:

- годовой производственной программы котельной в отчетном и проектных периодах

Производственная программа котельной определяется по формуле, ГДж:

$$Q^{год} = P_{cp,год} \cdot t^{\phi} \cdot n, \text{ где}$$

$P_{cp,год}$ - среднечасовая продуктивность одного котла, ГДж;

t^{ϕ} - фактическое время работы котла в году, час;

n - количество котлов, шт;

Фактическое время работы агрегатов, которые работают по графику, определяется по формуле, час:

$$T = (t^{\kappa} - K^p - \text{ППР}) \cdot \text{Ч}^c \cdot \text{Д}^c \cdot \frac{100 - T^n}{100}, \text{ где}$$

t^{κ} - календарное время, сутки;

K^p и ППР – соответственно, продолжительность календарных и планово-предупредительных ремонтов, сутки;

Д^c - продолжительность работы смены, час;

T^n - продолжительность внутренних простоев (% от номинального времени).

Результаты расчетов сводим в таблицу
Таблица П5.1- Расчет времени работы котлов

Показатели	Исходный вариант	Проектный вариант
Календарное время, суток	365	365
Режим работы	непрерывный	
Капремонт, суток	-	-
ППР, суток	15	15
Номинальное время, суток	365-15=350	350
Номинальное время, час	8400	8400
Текущие простои, %	7	5
Текущие простои, час	588	420
Фактическое время, час	7812	7980

В котельной установлено 2 котла : котла LOOS UL-S-1E 6000/13 и Vitomax -200-HS 10000/13 .

Часовая производительность котлов составит, ГДж/час

$$P_{\text{час}}^{nn} = D_{mn} \cdot [h_{nn} - h_{nv}]$$

D^{mn} - количество произведенного пара одним котлом, т

h^{nn} и h^{nv} - соответственно, энтальпии насыщенного пара и питательной воды, кДж/кг

$$P_{\text{час}}^{nn} = (D_{mn1} + D_{mn2}) \cdot [h_{nn} - h_{nv}] \cdot 10^{-3}$$

$$P_{\text{час}}^{nn} = (10 + 6) \cdot [2779,6 - 431,57] \cdot 10^{-3} = 37,57 \text{ ГДж / час}$$

Годовое производство тепла

-до проведения реконструкции

$$Q_{\text{год}} = 37,57 \cdot 7812 = 293496,84 \text{ ГДж/год}$$

- после проведения реконструкции

$$Q_{\text{год}}' = 37,57 \cdot 7980 = 299808,60 \text{ ГДж/год}$$

Коэффициент роста годовой продуктивности котельной:

$$K^p = \frac{Q_{\text{год}}'}{Q_{\text{год}}} = \frac{299808,60}{293496,84} = 1,22$$

- Капзатраты на осуществление предложенных мероприятий и удельных амортизационных отчислений.

- Затрат на реконструкцию

Затраты на установку оборудования состоят из стоимости использованного оборудования, величины затрат на его установление и демонтажа старого оборудования, грн.:

$$K_{\text{рек}} = C_{\text{введ}} + 0,12C_{\text{введ}} + 0,05C_{\text{введ}}$$

где $C_{\text{введ}}$ - стоимость использованного оборудования;

0,12 $C_{\text{введ}}$ - затраты на установление;

0,05 $C_{\text{введ}}$ - затраты на демонтаж старого оборудования

$$K_{\text{рек}} = 300000 + 0,12 \cdot 300000 + 0,05 \cdot 300000 = 351000 \text{ грн.}$$

- Амортизация основных средств

Стоимость основных фондов составляет-1141077,43 грн.

-стоимость зданий (17,3%)-197196,69 грн.;

-стоимость оборудования (82,5 %) – 941615,49 грн.;
-стоимость других основных фондов (0,2%)-2265,24 грн.

Размер амортизации на единицу продукции по каждой группе рассчитывается по формуле, грн/ГДж:

$$a_{зр} = \frac{H_{a.зр} \cdot C_{зр}}{100 \cdot Q_{год}}$$

где $H_{зр}$ - норма амортизации по данной группе.

На здания:

$$a_{зр}^{зд} = \frac{5 \cdot 197196,69}{100 \cdot 293496,84} = 0,03 \text{ грн/ГДж}$$

На оборудование:

$$a_{зр}^{об} = \frac{15 \cdot 941615,49}{100 \cdot 293496,84} = 0,48 \text{ грн/ГДж}$$

На другие основные фонды:

$$a_{зр}^{нр} = \frac{25 \cdot 2265,24}{100 \cdot 293496,84} = 0,002 \text{ грн/ГДж}$$

Сумма амортизационных отчислений:

$$a_{зр} = 0,03 + 0,48 + 0,002 = 0,512 \text{ грн/ГДж}$$

Удельные амортизационные отчисления после внедрения мероприятий по реконструкции по каждой группе определяются по формуле:

$$a_{н.зр} = \frac{a_{зр}}{K_p} + \frac{\Delta K \cdot H_{a.зр.}}{100 \cdot Q'_{год}}$$

Годовые затраты на амортизацию:

$$З_{ам} = a_{зр} \cdot Q_{год} = 0,512 \cdot 293496,84 = 150270,38 \text{ грн/ГДж}$$

Амортизационные отчисления после реконструкции:

- на здания:

$$a'_{зр}^{зд} = \frac{0,03}{1,22} + \frac{351000 \cdot 5}{100 \cdot 299808,6} = 0,031 \text{ грн/ГДж}$$

-на оборудование:

$$a'_{зр}^{об} = \frac{0,48}{1,22} + \frac{351000 \cdot 15}{100 \cdot 299808,6} = 0,411 \text{ грн/ГДж}$$

-на другие основные фонды

$$a'_{зр}^{нр} = \frac{0,002}{1,22} + \frac{351000 \cdot 25}{100 \cdot 299808,6} = 0,031 \text{ грн/ГДж}$$

Годовые затраты на амортизацию после реконструкции:

$$З'_{ам} = a'_{зр} \cdot Q'_{год} = 0,473 \cdot 299808,6 = 141809,47 \text{ грн/ГДж}$$

- Научная организация труда и расчет численности работников

Таблица П5,2 – Численный состав работников

№ пп.	Профессия	График	Тарифный разряд	Количество, чел							Отпуск, дней	Часовая тарифная ставка, грн.
				На смену, чел	На сутки, чел	Подмена на выходные дни, чел	Итого, чел	Ксп=f2·f3	Резерв, чел	Списочный штат, чел		
1	Оператор Котла	2×12	6	1	2	1	3	1,119	1	4	24	2,48
2	Оператор ХВО	2×12	5	1	2	1	3	1,119	1	4	24	2,28
3	Слесарь КИП и А	2×12	5	2	4	1	5	1,119	1	6	24	2,28
4	Слесарь	2×12	4	1	2	1	3	1,119	1	4	24	2,28
Итого				5	10		14	4,476	4	18		

В результате реконструкции в котельной, численность работников не изменилась
 Продуктивность труда одного работника, ГДж/год

$$B = \frac{Q_{год}}{N_{сн}} = \frac{293496,84}{18} = 16305,38 \text{ ГДж} / \text{год}$$

$$B' = \frac{Q'_{год}}{N_{сн}} = \frac{299908,60}{18} = 16656,03 \text{ ГДж} / \text{год}$$

В калькуляцию себестоимости следует занести следующие показатели:

1) Основная зарплата производственных работников, грн/ГДж:

$$z_{осн} = \frac{\Phi_{осн}}{Q_{год}} = \frac{102994,08}{293496,84} = 0,35 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

$$z'_{осн} = \frac{\Phi'_{осн}}{Q'_{год}} = \frac{102994,08}{299808,6} = 0,34 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

2) Дополнительная зарплата производственных работников, грн/ГДж:

$$z_{доп} = \frac{\Phi_{доп}}{Q_{год}} = \frac{14578,97}{293496,84} = 0,05 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

$$z'_{доп} = \frac{\Phi'_{доп}}{Q'_{год}} = \frac{14578,97}{299808,6} = 0,049 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

3) Начисления на зарплату:

Начисления на общий фонд зарплаты работников составляют:

-сбор в пенсионный фонд-32%;

-сбор в государственный фонд занятости начислено-1,9%;

-сбор в фонд государственного страхования Украины-4,4%.

Всего: Фобщ=38,3%.

$$z_{нар} = 117573,05 \cdot 0,383 = 45030,48 \text{ грн.}$$

Эксплуатационные затраты рассчитываем по следующим статьям:

- Топливо
- Вода на технологические нужды
- Электроэнергия
- Основная зарплата производственных работников
- Дополнительная зарплата производственных работников
- Начисления на зарплату
- Амортизация
- Текущий ремонт и содержание основных средств
- Другие общекотельные затраты

Затраты на топливо определяются по формуле:

$$Зт=Вг \cdot Цг$$

Годовой расход топлива:

$$вгод = \frac{1}{Q_n^p \cdot \eta} = \frac{1}{35 \cdot 0,94} = 0,03, \text{ тыс.м}^3 / \text{ГДж},$$

где Q_n^p - теплотворная способность топлива, МДж/м³
 η - КПД котла

Таким образом, затраты на топливо составили:

$$Зт = вгод \cdot Цг = 0,03 \cdot 607,45 = 18,22 \text{ грн/ГДж}$$

$Цг = 607,45$ грн/тыс.м³ природного газа

Затраты на электроэнергию

Годовой расход электроэнергии $Эгод = 580460$ кВтч/год

Затраты по электроэнергии:

$$Зэ = \frac{Э_p}{Q_{год}} \cdot Ц_э = \frac{580460}{293496,84} \cdot 0,28 = 0,554 \text{ грн / ГДж}$$

$$З'_э = \frac{Э_p}{Q'_{год}} \cdot Ц_э = \frac{580460}{299808,6} \cdot 0,28 = 0,542 \text{ грн / ГДж}$$

Затраты по воде на технологические нужды

$$Зв = Qв \cdot Цв, \text{ где}$$

$Qв$ - годовое потребление воды, т/год

$$Qв = Q_{пот} + Q_{прод} + Q_{с.н.}$$

$$Q_{пот} = q_{пот} \cdot T = 15 \cdot 8760 = 131400 \text{ т/год},$$

где $q_{пот}$ – среднее потребление воды на покрытие потерь, т/год

T - продолжительность календарного периода

Восполнение потерь с непрерывной продувкой котлов, м³

$$Q_{прод} = \frac{П' \cdot h}{10 \cdot d} \cdot 10^{-3}, \text{ где}$$

$П$ - количество произведенного пара на котельной, т/год

$$П = 16 \cdot 7812 = 124992 \text{ т/год}$$

$$П' = 16 \cdot 7980 = 127680 \text{ т/год}$$

h - непрерывная продувка котла, %

$$Q_{прод} = 124992 \cdot 2,5/100 = 3124,8 \text{ т/год}$$

$$Q'_{прод} = 127680 \cdot 2,5/100 = 3192 \text{ т/год}$$

Годовые затраты на собственные нужды котельной

$$Q_{с.н.} = q_{с.н.} \cdot Tot, \text{ где}$$

$q_{с.н.}$ - среднее потребление воды на собственные нужды, т/год;

Tot - продолжительность отопительного периода

$$Q_{с.н.} = 2 \cdot 4392 = 8784 \text{ т/год}$$

$$Q_v = 131400 + 3124,8 + 8784 = 143308,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$Q'_v = 131400 + 3192 + 8784 = 143376 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$z_v = \frac{143308,8 \cdot 1,61}{293496,84} = 0,79 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

$$z'_v = \frac{143376 \cdot 1,61}{299808,6} = 0,77 \text{ грн} / \text{ГДж}$$

Текущий ремонт и содержание основных фондов

По статье затраты принимаются равными 5 % годовых амортизационных отчислений.

$$z_{mp} = \frac{C_{осн} \cdot 0,05}{Q_{год}} = \frac{1141077,43 \cdot 0,05}{293496,84} = 0,194 \text{ грн}$$

$$z'_{mp} = \frac{C_{осн} \cdot 0,05}{Q'_{год}} = \frac{1141077,43 \cdot 0,05}{299808,6} = 0,19 \text{ грн}$$

Результаты расчета себестоимости 1 ГДж тепла заносим в таблицу

Таблица П5.3- Себестоимость 1 ГДж тепла

Статьи затрат	Исходный вариант			Проектный вариант		
	Количество	Цена, грн.	Сумма, грн.	Количество	Цена, грн.	Сумма, грн.
Топливо- природный газ, 1000 м ³	0,03	607,45	18,22	0,027	607,45	16,4
Энергия, кВтч	1,98	0,28	0,554	1,94	0,28	0,542
Вода, м ³	0,49	1,61	0,79	0,48	1,61	0,77
Основная зарплата	-	-	0,35	-	-	0,34
Дополнительная зарплата	-	-	0,05	-	-	0,048
Начисления на зарплату	-	-	0,157	-	-	0,15
Текущий ремонт и содержание	-	-	0,194	-	-	0,19
Амортизация	-	-	0,512	-	-	0,473
Общекотельные расходы	-	-	0,416	-	-	0,39
Итого	-	-	21,243	-	-	19,303

Экономическая эффективность определяется следующими показателями:

1) Срок окупаемости дополнительных капиталовложений, ток определяется по формуле:

$$T_{ок} = \frac{\Delta K}{(S_1 - S_2) \cdot Q'_{год}}$$

где ΔK – дополнительные капиталовложения;

S_1 и S_2 – себестоимость единицы продукции;

$Q'_{год}$ – годовая продуктивность после реконструкции

$$T_{ок} = \frac{351000}{(21,243 - 19,303) \cdot 299808,6} = 25 \text{ месяцев}$$

2) Годовой экономический эффект от предложенной реконструкции E_p , определяется по формуле:

$$E_p = (S_1 - S_2) \cdot Q'_{год} - E_n \cdot \Delta K$$

E_n – нормативный коэффициент эффективности (в настоящее время E_n принимается равным 0,15)

$$E_p = (21,243 - 19,303) \cdot 299808,6 - 0,15 \cdot 351000 = 376363,68 \text{ грн.}$$

6. Инвестиции и риски

Пути накопления средств и инвестиций

- прибыль извлекается из экономии тепла и топлива;
- целевое финансирование;
- увеличение доли отчисления на ремонт и реконструкцию;
- использование средств от оплаты за выбросы

Риски проекта

Таблица Пб.1 – Характеристика рисков по стадиям осуществления проекта

Стадия осуществления проекта	Вид риска	Ожидаемое последствие
1	2	3
Стадия строительства	Выявление в ходе строительства недостатков оценки затрат, объема работ, нарушение порядочности графика работ	Увеличение стоимости строительства, его сроков

Во внедрении контактного экономайзера заинтересованы:

- непосредственно предприятие, с целью уменьшения потерь тепла с дымовыми газами в атмосферу;

- завод-изготовитель, с целью получения дополнительных заказов на выпуск наиболее перспективного оборудования, участие в сервисном обслуживании, передача рекламных данных на ранее не освоенные технологии.

Таблица Пб.2 – Мероприятия по реализации проекта

№ п/п	Наименование	Продолжительность (мес)
1	Оценка существующих схем и оборудования котельной	2
2	Составление предварительных предложений по выбору фирмы поставщика	1
3	Анализ предложений, выполнение необходимых расчетов, возможные дополнения фирмы поставщика	1
4	Выбор исполнителей проектирования, изготовление оборудования и пуско-наладочных работ	1
5	Составление технико-экономических предложений	2
6	Согласование временного комплексного плана-графика выполнения работ	1
7	Производство и поставка оборудования	11
8	Установка экономайзера за котлом	2
9	Пуско-доводочные работы	2

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПЛАНА _____	5
ПРЕДИСЛОВИЕ _____	6
1. Резюме _____	7
2. Соответствие мероприятия идеям развития энергетики _____	7
3. Характеристика предприятия _____	7
4. Описание предполагаемой реконструкции _____	8
4.1 Влияние реконструкции на режимы работы предприятия и срок эксплуатации оборудования _____	8
4.2 Выбор площадей для размещения оборудования и обоснование его установки _____	8
4.3 Влияние предполагаемого мероприятия на аварийность, безопасность и условия труда _____	8
5. Маркетинг _____	9
5.1 Характеристика и организация работы маркетинговых служб _____	9
5.2 Характеристика рынков сбыта _____	9
5.3 Ценовая стратегия _____	9
6. Расчет себестоимости единицы тепловой (электрической) энергии _____	10
7. Расчёт полного срока реконструкции _____	10
8. Техничко-экономическое обоснование проекта _____	11
9. Предполагаемые риски проекта _____	13
10. Пути накопления средств и привлечения инвестиций _____	13
11. Перечень заинтересованных во внедрении проекта организаций _____	14
12. Влияние на окружающую среду. Природоохранная деятельность _____	14
13. Транспортные связи _____	14
14. Адрес разработчика _____	14
15. Перечень проводимых работ и результаты _____	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Пример выполнения бизнес-плана по замене котлоагрегата _____	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Пример выполнения бизнес-плана по установке экономайзера _____	23
СОДЕРЖАНИЕ _____	33
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ _____	34

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.В. Юренко “Теплотехнические испытания котлов, работающих на газе” Ленинград “Недра” 1987 г.
2. ГОСТ 20995-75 Котлы паровые стационарные давлением до 3,9 МПа. Показатели качества питательной воды и пара
3. ГОСТ 21563-93 Котлы водогрейные. Основные параметры и технические требования
4. Данилин Е.А. “Совершенствование топочных устройств с многотопливными плоскофакельными горелками для паровых котлов черной металлургии” ”Промышленная энергетика” 1989 г.
5. З.Ф. Панюшева, Е.В. Столпнер “Наладка отопительных котлов, работающих на газе” Ленинград “Недра” 1986 г.
6. К.Ф. Роддатис, А.Н. Полтарецкий “Справочник по котельным участкам малой производительности”, г. Москва “Энергоатомиздат” 1989 г.
7. Методические пособия по проведению эколого-теплотехнических испытаний котлов, работающих на газе и мазуте, разработанные институтом газа АН Украины при участии специалистов Минприроды Украины и Управления газнадзора. г. Киев, 1992 г.
8. Методические указания по теплотехническому испытанию стационарного парового котла, РД МУ 12-20-85, ПТО РНУ “Укрхимэнерго”, 1985 г.
9. Методическое пособие по проведению эколого-теплотехнических испытаний. г. Киев. 1993 г.
10. Міжгалузеві норми споживання електричної та теплової енергії для установ і організацій бюджетної сфери України
11. Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні (КТМ 204 України 244-94), Київ 1996.
12. СНиП II-35-76 Котельные установки
13. Стаскевич Н.Л., Северинец Г.Н., Вигдорчик Д.Е. Справочник по газоснабжению и использованию газа. – Л.: Недра, 1990. – 762 с.: ил.
14. Технический контроль работы газифицированный котельных. Издание второе п/р З.Ф. Панюшевой, Е.Б. Столпнера. Санкт-Петербург, ТОО “ПАКО”, 1994 г.
15. Трёмбовля В.И., Фингер Е.Д., Авдеева А.А. Теплотехнические испытания котельных установок М.- Энергия, 1977,- 296с
16. Методические указания по разработке экономической части дипломного проекта для студентов специальности 7.090521 «Тепловые электрические станции», сост. Плакида Е.М. – Донецк: ДонНТУ, 2005. -28 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к выполнению бизнес-плана реконструкции и внедрения
энергоэффективных и энергосберегающих технологий и
оборудования на предприятиях**

*для студентов специальности
7.000008 – Энергетический менеджмент*

Составители:

**Сафьянц Сергей Матвеевич
Сафонова Елена Константиновна
Попов Анатолий Леонидович
Плакида Елена Михайловна
Безбородов Денис Леонидович
Мельгуй Александр Игоревич
Токарев Эдуард Анатольевич
Хохлова Анна Леонидовна**

Верстка:

Подписано в печать __. __. 2007. Формат 60x84. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Уч. - изд.л. 2,25. Тираж __ экз. Бесплатно.

Донецкий национальный технический университет
83066, Донецк, Артема, 58

