

федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Инженерно – экономический институт
Кафедра «Экономика и менеджмент недвижимости и технологий»

Работа допущена к защите
Заведующий кафедрой ЭиМНТ
В.В.Глухов
« ____ » _____ 2015

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

**Экономическая оценка эффективности внедрения новых очистных
сооружений на Рязанской ГРЭС**

по направлению: 38.03.02 – Менеджмент

Выполнил
студент гр. 43702/1

А.Н.Мисюра

Научный руководитель
доц. к.э.н.

Н.В.Гуторова

Санкт-Петербург
2015

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Инженерно-экономический институт
Кафедра «Экономика и менеджмент недвижимости и технологий»

Работа допущена к защите
заведующий кафедрой ЭиМНТ
В.В. Глухов
_____ 2015

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра

студенту _____ Мисюра Анне Николаевне _____

1. **Тема работы** _____ Экономическая оценка эффективности внедрения новых
очистных сооружений на Рязанской ГРЭС _____
2. **Срок сдачи студентом законченной работы** _____ 18.06.2015 _____
3. **Исходные данные к работе** _____

4. **Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)**
 1. Анализ состояния и эффективности использования очистных сооружений на Рязанской ГРЭС
 2. Теоретическое обоснование эффективности инвестиционных решений по внедрению новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС
 3. Разработка плана по внедрению новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС и оценка эффективности

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

Данные для расчета экологического ущерба в 2012 году,

Данные для расчета экологического ущерба в 2013 году,

Данные для расчета экологического ущерба в 2014 году,

Сравнительная таблица расчетных показателей.

6. Консультанты по работе (с указанием относящихся к ним разделов работы)

Гуторова Надежда Васильевна

7. Дата выдачи задания _____

Руководитель _____

Гуторова Н.В.

*Задание принял к
исполнению*

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

91 стр., 38 табл., 26 формул, 23 источника литературы, 1 приложение.

ЭЛЕКТРОДОБЫВАЮЩАЯ ОТРАСЛЬ, ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ, ЧИСТЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УЩЕРБ, ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ КОЭФФИЦИЕНТ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, ЭКОНОМИЧНОСТЬ ОЧИСТКИ, ЭКОНОМИЧНОСТЬ ОЧИСТКИ.

Данная работа представляет собой анализ влияния деятельности Рязанской гидроэлектростанции на экологию Рязанского района.

В теоретическом разделе работы дано определение очистных сооружений, их виды и особенности процессов очистки. Также в данном разделе рассмотрены методики оценки вариантов очистки промышленных сточных вод

В аналитическом разделе главы представлен анализ исследуемого объекта, а именно Рязанской ГРЭС, результаты его деятельности, анализ финансового состояния предприятия, а также необходимость замены старых очистных сооружений на новые.

В конструктивной части работы произведен анализ эффективности и экономичности очистки промышленных сточных вод старыми очистными сооружениями и построен прогноз показателей при замене старых очистных сооружений на новые.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА РЯЗАНСКОЙ ГРЭС	11
1.1 Краткая характеристика деятельности предприятия	11
1.2 История создания и работы станции	12
1.3 Конкурентные позиции предприятия.....	13
1.4 Техничко-экономические показатели.....	13
Таблица 1.3.....	14
Динамика объемов производства тепловой энергии станциями ОАО «ОГК-2», тыс. Гкал.....	14
Таблица 1.4.....	15
Коэффициент использования установленной мощности ОАО «ОГК-2» (КИУМ), %.....	15
1.4.1 Тарифы на электрическую энергию	16
Динамика тарифных ставок на электроэнергию 2012-2014 гг., руб./МВтч.....	16
Динамика тарифов на тепловую энергию 2012-2014 гг., руб./Гкал (без НДС)	17
1.4.2 Удельный расход условного топлива (УРУТ) на отпуск электроэнергии и тепла.....	17
1.4.3 Энергоремонтная деятельность	19
1.5 Обзор финансово-экономических результатов	20
1.6 Сбыт электроэнергии и тепла.....	21

1.7 Политика Общества в области управления рисками	23
1.8 Охрана окружающей среды.....	25
1.8.1 Мероприятия по охране окружающей среды	25
1.8.2 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.....	25
1.8.3 Образование отходов. Водопользование.	26
1.9 Инвестиционная деятельность	26
1.10 Оценка финансового состояния предприятия	27
2. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА РЯЗАНСКОЙ ГРЭС.....	40
2.1 Классификация очистных сооружений для очистки сточных вод	41
2.2 Очистные сооружения в электродобывающей промышленности	42
2.3 Способы очистки промышленных выбросов в атмосферу..	44
2.3.1 Промышленная и санитарная очистка	44
2.3.2 Биологический способ очистки атмосферного воздуха	45
2.3.3 Классификация газоочистного и пылеулавливающего оборудования	45
2.4 Методы и средства защиты атмосферы.	47
2.4.1 Основные методы защиты атмосферы от химических примесей.....	47
2.5 Способы очистки земель от загрязнений	48
2.6 Экологическое состояние природной среды Рязанской области	50
2.7 Экологический ущерб	51

2.7.1 Расчет экологического ущерба, причиненного окружающей среде Рязанской ГРЭС	53
2.8 Чистый экономический эффект природоохранных мероприятий	61
2.8.1 Оценка вариантов очистки промышленных сточных вод	63
2.8.2 Оценка вариантов очистки промышленных выбросов в атмосферу.....	64
2.8.3 Оценка вариантов очистки промышленных отходов.....	65
3. РАЗРАБОТКА ПЛАНА ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА РЯЗАНСКОЙ ГРЭС И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	88
Приложение А	90

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ СИМВОЛОВ, ЕДИНИЦ И ТЕРМИНОВ

ЛОС – локальные очистные сооружения;

МВт.ч. - мегаватт-час (внесистемная единица измерения работы или количества произведенной или потребленной энергии);

КВт.ч. – киловатт-час(внесистемная единица измерения работы или количества произведенной или потребленной энергии);

Гкал. – гигакалория (внесистемная единица количества теплоты);

КИУМ – коэффициент использования установленной мощности;

МДж/кг.- мегаджоуль на килограмм,

Тыс. руб.- тысяч рублей (величина, показывающая, какое количество теплоты выделяется при полном сгорании топлива массой 1 кг);

Руб./год – рублей в год;

Руб./руб. – рубль на рубль;

Усл. т/т – условная тонна на тонну;

у- нормативный экологический ущерб (руб./ усл.т);

$k(\lambda)$ - безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения водоема на территории страны;

$ai(\lambda)$ – показатель относительной опасности сброса примеси i -го вида в водоем (усл. т/т);

mi - масса сброса примеси i -го вида водоем (т/год);

У – экологический ущерб (руб);

КОВ i - коэффициент очистки сточных вод i -го вида загрязнения;

$\beta_i^{(0)}$ и $\beta_i^{(1)}$ – содержание i -го вида загрязнений в сточных водах до и после очистки;

γ_i – коэффициент относительной опасности i -го вида загрязнения;

Э – экономичность очистки (усл. т/руб.);

е – эффективность очистки (руб./руб.).

ВВЕДЕНИЕ

Природоохранной является любая деятельность, направленная на сохранение качества окружающей среды на уровне, обеспечивающем устойчивость биосферы. К ней относится как крупномасштабная, осуществляемая на общегосударственном уровне деятельность по сохранению эталонных образцов нетронутой природы и сохранению разнообразия видов на Земле, организации научных исследований, подготовке специалистов-экологов и воспитанию населения, так и деятельность отдельных предприятий по очистке от вредных веществ сточных вод и отходящих газов, снижению норм использования природных ресурсов и т. д. Такая деятельность осуществляется в основном инженерными методами. [14]

Существуют два основных направления природоохранной деятельности предприятий. Первое — очистка вредных выбросов. Этот путь «в чистом виде» малоэффективен, так как с его помощью далеко не всегда удастся полностью прекратить поступление вредных веществ в биосферу. К тому же сокращение уровня загрязнения одного компонента окружающей среды ведет к усилению загрязнения другого.

Второе направление — устранение самих причин загрязнения, что требует разработки малоотходных, а в перспективе и безотходных технологий производства, которые позволяли бы комплексно использовать исходное сырье и утилизировать максимум вредных для биосферы веществ.

Забывая о совершенствовании инженерной охраны окружающей природной среды, надо помнить, что никакие очистные сооружения и безотходные технологии не смогут восстановить устойчивость биосферы.

В связи с этим вытекает проблема экологичности предприятий. В данной работе будет рассмотрена Рязанская ГРЭС, негативное влияние ее деятельности на окружающую среду. Также будет предложено решение этой проблемы в виде внедрения новых очистных сооружений на предприятии.

Целью данной работы является исследование деятельности Рязанской ГРЭС, ее влияние на состояние окружающей среды, а также разработка мероприятий для решения данной проблемы.

Для достижения поставленной цели выше были поставлены следующие задачи:

1. Изучение методики оценки экологического ущерба, причиненного предприятием окружающей среде.
2. Изучение методики оценки чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий.
3. Проведение анализа деятельности Рязанской ГРЭС в сфере охраны окружающей среды.
4. Проведение оценки чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий.
5. Проведение сравнения чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий до и после внедрения новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС.

Структура работы представляет собой три главы. В первой главе производится анализ состояния и эффективности использования очистных сооружений на Рязанской ГРЭС.

Вторая глава представляет собой теоретическое обоснование эффективности мероприятий по внедрению новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС.

В третьей главе проводится разработка плана по внедрению новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС. Также в данной главе проводится оценка чистого экономического эффекта мероприятий по внедрению новых очистных сооружений.

1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА РЯЗАНСКОЙ ГРЭС

1.1 Краткая характеристика деятельности предприятия

Рязанская ГРЭС (иногда называемая «Новомичуринская ГРЭС») — это тепловая электрическая станция в г.Новомичуринск Пронского района Рязанской области (в 80 км к югу от Рязани), на берегу реки Проня. Входит в состав ОАО «ОГК-2». [20]

Рязанская ГРЭС — одна из крупнейших в России. В составе станции 6 энергоблоков. Для охлаждения конденсаторов турбин используется вода из водохранилища сооруженного на реке Проня. Установленная электрическая мощность ГРЭС — 3 070 МВт, установленная тепловая мощность — 180 Гкал/час, численность сотрудников – 1252 человека. Основным топливом 1-й очереди является: около 70% - бурый уголь Канско-ачинского угольного бассейна, около 30% - бурый уголь Подмосковного угольного бассейна. Основным топливом 2-й очереди является природный газ. Резервное топливо – мазут; растопочное топливо – газ, мазут. Блоки 800 МВт Рязанской ГРЭС являются наиболее эффективными как среди маневренных, так и среди базовых, за исключением 1200 МВт Костромской ГРЭС, конденсационными источниками. Рязанская ГРЭС является одним из основных поставщиков на балансирующем рынке электроэнергии региона. [18]

С 8 октября 2008 года в состав филиала Рязанская ГРЭС вошла ГРЭС-24 установленной мощностью 310 МВт. Основное топливо – газ, резервных видов топлива не предусмотрено. ГРЭС-24 — тепловая электростанция расположенная в г. Новомичуринск Рязанской области. Входит в состав ОАО «ОГК-2».[18]

Установленная электрическая мощность ГРЭС-24 — 420 МВт, основное топливо станции — природный газ. ГРЭС была введена в эксплуатацию в июле 1990 года. В Таблице 1.1 представлены ключевые показатели деятельности предприятия.

Таблица 1.1

Ключевые показатели деятельности предприятия

Ключевые показатели	2012	2013	2014
Выработка электроэнергии, млн. кВт.ч.	8218	7 640	7695
Продажа электроэнергии, млн. кВтч	9521,7	8 241,5	8345,3
Отпуск тепла, тыс. Гкал	219	221	222
КИУМ, %	30	28	29
УРУТ, гут/кВт.ч	350	352	353
Численность сотрудников, чел. (включая блок №7)		1 192	1215

1.2 История создания и работы станции

Строительство Рязанской ГРЭС началось в 1968 году. В этом году была размечена будущая стройплощадка и установлена табличка, на которой было написано «Здесь будет построена Рязанская ГРЭС».

- 1971 год. Начата укладка бетона в основание главного корпуса станции.
- 1972 год. Начато возведение высотной дымовой трубы высотой 320 метров.
- 1973 год. Осуществлено окончательное перекрытие русла р. Прони для создания водохранилища. Окончено строительство дымовой трубы. 2-го декабря вступил в строй энергоблок № 1, 21-го декабря — № 2. Проектное топливо — подмосковный уголь.
- В июне 1974 года полностью введена в работу первая очередь ГРЭС, установленная мощность 4 блоков станции достигла 1 200 МВт.
- 1974 год. Начаты работы по строительству второй очереди станции.

- 22 декабря 1980 года вступил в строй энергоблок № 5.
- 31 декабря 1981 года введен в эксплуатацию энергоблок № 6.
- В конце 1984 года энергоблоки № 5 и № 6 переведены на газ. Котлы П-59 1-й очереди переведены на совместное сжигание угля и природного газа.
- К 2008 году реконструировано основное оборудование первой очереди, выработавшее проектный ресурс. На блоках 2-й очереди проведена реконструкция с введением новых систем АСУ ТП. [21]

Две железобетонные дымовые трубы Рязанской ГРЭС высотой по 320 метров входят в число сверхвысоких строений, каждая из них является 23-й по высоте дымовой трубой в мире. Две металлические дымовые трубы имеют высоту по 180 метров и обе оснащены динамическими гасителями колебаний.

1 июня 2010 года на ГРЭС-24 завершилась реализация инвестиционного проекта «Надстройка паросилового энергоблока 310 МВт газовой турбиной». После ввода модернизированного блока №7 РГРЭС (ГРЭС-24) его удельный расход условного топлива составляет 279, 5 г/кВтч. Установленная мощность составила 420 МВт.

1.3 Конкурентные позиции предприятия

К главным конкурентам относятся станции Мосэнерго, ТГК-4, ГРЭС-4 (Каширская) ОГК-1, Костромская и Черепетская ГРЭС ОГК-3, ГРЭС-5 (Шатурская) и Смоленская ГРЭС ОГК-4, Конаковская ГРЭС ОГК-5. Кроме того, в сети 500 кВ также поступает энергия Нововоронежской, Калининской, Смоленской АЭС и Волжской ГЭС, а также переток из ОЭС Средней Волги и Урала. [20]

1.4 Технико-экономические показатели

У станции отсутствуют ограничения по мощности сезонного характера. Далее в таблицах 1.2, 1.3, 1.4 и 1.5 будут представлены такие технико-экономические показатели Рязанской ГРЭС, как выработка электроэнергии и ее динамика за 2012-2014гг, объемы производства тепловой энергии и динамика данного показателя за 2012-2014гг, коэффициент использования установленной мощности, топливный баланс.

Таблица 1.2

Динамика выработки электроэнергии, млн. кВтч.

	2012	2013	2014
Всего по ОГК-2	75 202	70 659	69263
Сургутская ГРЭС-1	23 056	21 907	20821
Рязанская ГРЭС	8 218	7 640	7695

Продолжение табл. 1.2

Киришская ГРЭС	5 988	7 429	8200
Ставропольская ГРЭС	10 382	7 657	6723
Новочеркасская ГРЭС	9 544	9 640	9810
Троицкая ГРЭС	4 544	3 961	3764
Красноярская ГРЭС-2	6 774	4 650	4437
Череповецкая ГРЭС	2 550	2 753	2943
Серовская ГРЭС	2 454	1 902	1872
Псковская ГРЭС	1 692	1 502	1426
Адлерская ТЭС		1 619	1572

Таблица 1.3

Динамика объемов производства тепловой энергии станциями ОАО
«ОГК-2», тыс. Гкал

	2012	2013	2014
Всего по ОГК-2	6 315	6 812	6900
Сургутская ГРЭС-1	1 472	1 607	1703
Рязанская ГРЭС	219	221	222
Киришская ГРЭС	2 691	3 078	3182
Ставропольская ГРЭС	66	68	73
Новочеркасская ГРЭС	82	81	80
Троицкая ГРЭС	442	432	421
Красноярская ГРЭС-2	1 068	990	901
Череповецкая ГРЭС	113	111	109
Серовская ГРЭС	90	88	85
Псковская ГРЭС	72	66	61
Адлерская ТЭС		70	63

Таблица 1.4

Коэффициент использования установленной мощности ОАО «ОГК-2» (КИУМ),
%

	2012	2013	2014
Всего по ОГК-2	47	45	41,1
Сургутская ГРЭС-1	80	77	75
Рязанская ГРЭС	30	28	29
Киришская ГРЭС	27	33	36
Ставропольская ГРЭС	49	36	21
Новочеркасская ГРЭС	59	58	57
Троицкая ГРЭС	25	29	33
Красноярская ГРЭС-2	62	42	30
Череповецкая ГРЭС	46	50	53
Серовская ГРЭС	52	40	31
Псковская ГРЭС	45	40	34
Адлерская ТЭС		58	53

Таблица 1.5

Топливный баланс

	2012			2013			2014		
	Уголь	Газ	Мазут	Уголь	Газ	Мазут	уголь	газ	мазут
ОГК-2	33.50	65.60	0.90	31.68	68.06	0.26	31,31	67,50	1,19
Сургутская ГРЭС-1	0.00	100.00	0.00	0.00	100	0.00	0.00	100	0.00
Рязанская ГРЭС	26.62	71.44	1.94	29.73	70.27	0.00	30.13	69.87	0.00
Киришская ГРЭС	0.00	98.42	1.58	0.00	100	0.00	0.00	100	0.00
Ставропольская ГРЭС	0.00	98.10	1.90	0.00	99.59	0.41	0.00	99.79	0.21
Новочеркасская ГРЭС	71.78	28.00	0.22	66.72	33.28	0.00	64.62	35.38	0.00
Троицкая ГРЭС	96.97	0.00	3.03	97.27	0.00	2.73	97.57	0.00	2.43
Красноярская ГРЭС-2	99.80	0.00	0.20	99.78	0.00	0.22	99.58	0.00	0.42
Череповецкая ГРЭС	28.34	71.38	0.29	50.66	49.23	0.11	57.96	41.83	0.21
Серовская ГРЭС	77.92	22.08	0.00	76.73	23.27	0.00	75.34	24.66	0.00
Псковская ГРЭС	0.00	98.43	1.57	0.00	100	0.00	0.00	100	0.00
Адлерская ТЭС				0.00	99.80	0.20	0.00	98.50	1.5

По таблице 1.5 видно, что в 2014 году сложилась следующая структура топливного баланса Рязанской ГРЭС уголь – 30,13 %; газ –

69,87 %; мазут – 0,00 %. По сравнению с 2013 годом доля угля увеличилась на 0,4 %, доля газа уменьшилась на 0,4 %.

Стратегия в области обеспечения топливом направлена на оптимизацию топливного баланса с целью минимизации затрат на топливо. Она предусматривает максимально возможное замещение дорогого топлива другими видами топлива, закупку топлива путем проведения конкурентных процедур, заключение долгосрочных договоров на поставку топлива.

1.4.1 Тарифы на электрическую энергию

Тарифы на производство электрической энергии устанавливаются ежегодно приказом ФСТ на основании Постановления Правительства РФ от 29.12.2011 №1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике». Динамика тарифных ставок на электроэнергию представлена в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Динамика тарифных ставок на электроэнергию 2012-2014 гг., руб./МВтч.

Филиал	2012	2013	2014
Сургутская ГРЭС-1	587,88	673,50	759,10
Рязанская ГРЭС	1 077,44	1 197,35	1317,31
ГРЭС-24, ПГУ-420,ДПМ	974,05	1 101,12	1228,20
Киришская ГРЭС	1 010,33	1 155,08	1300,10
Киришская ГРЭС ПГУ		883,83	931,21
Ставропольская ГРЭС	1 053,14	1 211,39	1370,60
Троицкая ГРЭС	624,52	682,11	739,7
Новочеркасская ГРЭС	936,50	1 072,85	1211,00
Красноярская ГРЭС-2	401,37	410,55	421,18
Череповецкая ГРЭС	922,96	1 038,42	1156,32
Серовская ГРЭС	992,25	1 083,93	1176,26
Псковская ГРЭС	969,96	1 122,09	1278,81

Основным направлением деятельности филиалов на рынке тепловой энергии, является поставка тепловой энергии промышленным предприятиям и структурам ЖКХ.

Тепловая энергия реализуется филиалами по трем типам договоров:

- договор теплоснабжения тепловой энергией в горячей воде для закрытой системы горячего водоснабжения;
- договор теплоснабжения тепловой энергией в горячей воде для открытой системы горячего водоснабжения;
- поставка тепловой энергии в паре для технологических нужд предприятий. [3]

Динамика тарифов на тепловую энергию представлена в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Динамика тарифов на тепловую энергию 2012-2014 гг., руб./Гкал (без НДС)

Филиал	2012 год	2013 год	2014
Сургутская ГРЭС-1	328.10	365.81	402,54
Рязанская ГРЭС	734.02	869.45	1007,30
Киришская ГРЭС	718.49	802.29	886,53
Ставропольская ГРЭС	768.53	1 034.14	1 300,46
Троицкая ГРЭС	520.40	569.69	620,20
Новочеркасская ГРЭС	1 290.49	1 490.02	1692,30
Красноярская ГРЭС-2	439.45	478.51	521,34
Череповецкая ГРЭС	798.21	830.50	865,97
Серовская ГРЭС	619.69	674.84	732,85
Псковская ГРЭС	868.69	942.58	1017,31
Адлерская ТЭС		1024.52	1153,15
Итого по ОГК-2	571.13	646.72	735,21

1.4.2 Удельный расход условного топлива (УРУТ) на отпуск электроэнергии и тепла

Справочно: С целью обобщенного количественного учета расхода различных видов топлива (твердого, жидкого и газообразного) на производство энергии в рамках технического учета производится пересчет натурального топлива в условное.

Единицей условного топлива является единица учёта органического топлива, применяемая для сопоставления эффективности различных видов топлива и их суммарного учёта. В качестве единицы условного топлива принимается 1 кг топлива с теплотой сгорания 7000 ккал/кг (29,31 МДж/кг). Соотношение

между единицами условного и натурального топлива выражается формулой:

$$B_u = \frac{Q_H^P}{7000} * B_n = \mathcal{E} * B_n \quad (1.1)$$

где B_u - количество условного топлива, кг;

B_n – количество натурального твердого и жидкого (кг), а также газообразного (тыс. м³) топлива;

Q_H^P - теплота сгорания по данным химической лаборатории твердого и жидкого или газообразного топлива, ккал/кг (МДж/кг) и ккал/м³

(МДж/м³) соответственно $\mathcal{E} = \frac{Q_H^P}{7000}$ – калорийный эквивалент.

Средние значения калорийности для газа – 7900 ккал/ м³, для мазута – 9800 ккал/кг, для угля значение калорийности в зависимости от вида угля варьируется в пределах от 2200 ккал/кг до 6250 ккал/кг. [20]

Данные о расходе топлива в условном измерении используют для планирования и анализа удельного расхода топлива на единицу энергии, а также для калькулирования себестоимости электро- и теплоэнергии.

Использование условного топлива особенно удобно для сопоставления экономичности различных теплоэнергетических установок. На величину УРУТ также влияют режимы работы ГРЭС. При работе угольных блоков УРУТ станции увеличивается.

С помощью условного топлива можно составить топливный баланс или суммарный энергетический баланс отрасли в целом.

Таблица 1.8

Удельный расход условного топлива на отпуск электроэнергии в 2012-2014 гг., гут/кВтч

	2012	2013	2014
Всего по ОГК-2	353	345	360
Сургутская ГРЭС-1	326	323	319
Рязанская ГРЭС	350	352	354
Киришская ГРЭС	298	270	243
Ставропольская ГРЭС	333	336	339
Новочеркасская ГРЭС	365	364	363
Троицкая ГРЭС	462	459	455
Красноярская ГРЭС-2	397	400	404
Череповецкая ГРЭС	376	383	390
Серовская ГРЭС	473	481	485
Псковская ГРЭС	337	336	337
Адлерская ТЭС		276	278

Таблица 1.9

Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии в 2011-2012 гг., кгут/Гкал

	2012	2013	2014
Всего по ОГК-2	154	153	152
Сургутская ГРЭС-1	142	141	140
Рязанская ГРЭС	185	183	181
Киришская ГРЭС	143	144	145
Ставропольская ГРЭС	172	172	172
Новочеркасская ГРЭС	185	185	185
Троицкая ГРЭС	172	171	172
Красноярская ГРЭС-2	171	173	174
Череповецкая ГРЭС	185	186	187
Серовская ГРЭС	187	191	195
Псковская ГРЭС	170	171	172
Адлерская ТЭС		155	157

1.4.3 Энергоремонтная деятельность

Одной из важных задач Общества является поддержание основных производственных фондов в исправном и работоспособном состоянии при оптимальных затратах на проведение ремонтов и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений.

Для выполнения этой задачи и обеспечения требуемых критериев надежности энергоснабжения, безаварийной и экономичной работы оборудования в 2012 году выполнены капитальные и средние ремонты, проведены необходимые текущие ремонты оборудования. Кроме того, реализованы ремонты различной сложности общестанционного оборудования, тепловых сетей, зданий и сооружений, выполнены мероприятия надзорных органов.

В результате принятия своевременных оперативных управленческих решений в рамках энергоремонтной деятельности, связанных с оптимизацией затрат, ремонтная компания 2012 года была успешно пройдена. [1]

Значимую роль в процессе управления ремонтной деятельностью сыграла реализация ранее принятых решений по

заключению многолетних договоров, которые позволили не только повысить оперативность решения технических вопросов, качество выполняемых работ, оптимизировать сроки проведения ремонтов основного оборудования, но и своевременно реагировать на изменения условий, ввод новых данных, при уточнении поставленных задач.

В качестве основных направлений и целей на 2015 год можно выделить обеспечение надежной и безаварийной работы оборудования, в том числе в период ОЗП, дальнейшее развитие сервисного обслуживания действующего и нового оборудования, а также организацию работы по повышению качества планирования, подготовки и проведения ремонтов, в том числе с участием подрядных организаций. [3]

1.5 Обзор финансово-экономических результатов

Выручка компании за 2014 год увеличилась на 3,85 % по сравнению с 2013 годом до 240053 тыс. руб., при этом себестоимость увеличилась на 0,92 % до 143571 тыс. руб. Прибыль от продаж предприятия увеличилась на 27,8 % до 1521713 тыс. руб. Чистая прибыль в отчетном периоде составила 2977 тыс. руб.

Таблица 1.10

Отчет о прибылях и убытках за 2012-2014 гг., в тыс. руб.

Наименование показателя	2012	2013	2014
Выручка	230691	231152	240053
Себестоимость продаж	141949	142264	143571
Валовая прибыль (убыток)	88742	88888	96482
Коммерческие расходы	0	0	0
Управленческие расходы	89099	89098	90000
Прибыль (убыток) от продаж	-357	-210	6482
Доходы от участия в других организациях	0	0	0
Проценты к получению	0	0	0
Проценты к уплате	0	0	0
Прочие доходы	1	2	3
Прочие расходы	2622	2620	2632
Прибыль (убыток) до налогообложения	-2978	-2828	3853
Текущий налог на прибыль	0	0	0
в т.ч. постоянные налоговые обязательства (активы)	278	281	282
Изменение отложенных налоговых обязательств	0	0	0
Изменение отложенных налоговых активов	-882	-880	-876

Прочее	0	0	0
Чистая прибыль (убыток)	-3860	-3708	2977

Основными причинами увеличения чистой прибыли являются:

- 1) снижение отложенных налоговых обязательств;
- 2) увеличение прочих доходов.

В структуре выручки Рязанской ГРЭС доминируют доходы от продажи электроэнергии (69,8%) и мощности (25,7%). Суммарная выручка от реализации электрической энергии, мощности и тепла в 2014 году составила 240053 тыс. руб. что на 3,85 % больше, чем в 2013 году.

Основными факторами, повлиявшими на рост выручки, являются:

- увеличение выручки от реализации мощности, в основном, за счет реализации мощности по договорам ДПМ и увеличением тарифов ДПМ по ПГУ-800 ГРЭС-24 (входит в состав Рязанской ГРЭС);
- увеличение выручки от реализации электроэнергии, в основном за счет индексации тарифов РД.

1.6 Сбыт электроэнергии и тепла

Основным рынком сбыта продукции, производимой филиалами Общества, является оптовый рынок электрической энергии и мощности. Кроме того, Общество осуществляет поставку электроэнергии, тепла и воды на розничный рынок местным потребителям, промышленным предприятиям, в том числе структурам ЖКХ.

Оптовый рынок электрической энергии и мощности (далее – оптовый рынок или ОРЭМ) – сфера обращения электрической энергии в рамках Единой энергетической системы России в границах единого экономического пространства Российской Федерации с участием крупных производителей и крупных покупателей электрической энергии, получивших статус субъекта оптового рынка и действующих на основе правил оптового рынка.

Оптовый рынок электроэнергии и мощности разделен на две ценовые зоны: Первая ценовая зона (зона Европы и Урала), Вторая ценовая зона (зона Сибири). Территории Российской Федерации, на которых по тем или иным причинам

функционирование конкурентного рынка невозможно, отнесены к неценовым зонам.

Рязанская ГРЭС функционирует в первой ценовой зоне. В целях обеспечения надежной и бесперебойной поставки электрической энергии на оптовом рынке осуществляется торговля генерирующей мощностью (далее – мощность) – особым товаром, покупка которого предоставляет участнику оптового рынка право требования обеспечения готовности генерирующего оборудования к выработке электрической энергии установленного качества в количестве, необходимом для удовлетворения потребности в электрической энергии данного участника, с учетом необходимого резерва.

Оптовый рынок представляет собой систему договорных отношений совокупности его участников (субъектов), связанных между собой единством технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии в ЕЭС России.

Участниками оптового рынка являются поставщики электрической энергии и мощности и покупатели электрической энергии и мощности, получившие статус субъекта оптового рынка, заключившие обязательные для участника оптового рынка договоры.

За обеспечение функционирования коммерческой инфраструктуры оптового рынка отвечает созданное в соответствии с федеральным законом от 26.03.2003 №35-ФЗ «Об электроэнергетике» Некоммерческое партнерство «Совет рынка по организации эффективной системы оптовой и розничной торговли электрической энергией и мощностью».

За организацию купли-продажи электроэнергии на оптовом рынке (торговой системы оптового рынка) – Открытое акционерное общество «Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности».

Систему расчетов между участниками ОРЭ обеспечивает клиринговая компания – ОАО «Центр финансовых расчетов».

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 7 апреля 2007 г. № 205, в январе 2011 года закончился процесс поэтапной либерализации рынка электроэнергии, запущенный в 2006 году. С этого момента в стране функционирует конкурентный оптовый рынок, продажа электроэнергии и мощности на котором осуществляется на основе свободных нерегулируемых цен, за исключением объемов электроэнергии и мощности, реализуемых населению и приравненным к нему категориям потребителей, в отношении которых государственное регулирование тарифов сохранится.

В 2014 году Общество осуществляло торговлю электрической энергией и мощностью на оптовом рынке, в соответствии правилами оптового рынка электроэнергии и мощности, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. №1172.

1.7 Политика Общества в области управления рисками

Управление рисками рассматривается как один из важнейших элементов стратегического управления и внутреннего контроля, обеспечивающий повышение качества корпоративного управления, стабильность финансового положения, поддержание стратегии развития бизнеса и реализацию миссии Общества.

В целях осуществления единой политики по управлению рисками Общества осуществляется поэтапное внедрение комплексной системы управления рисками (КСУР).

1. Первый этап внедрения КСУР характеризовался созданием корпоративного механизма оптимизации рисков посредством страхового аутсорсинга (передача определенных рисков страховым компаниям за определенное вознаграждение).

Это позволило обеспечить оптимальную в заданных условиях защищенность и устойчивость Общества от внешних и внутренних рисков, сопутствующих основной деятельности Общества.

В настоящее время управление рисками на данном этапе осуществляется по следующим направлениям:

1.1. В рамках управления имущественными и социальными рисками, сопутствующими производственно-хозяйственной деятельности, осуществляется разработка (ежегодно) и реализация программ страховой защиты по всем видам рисков, принимаемым страховыми компаниями на страхование. На постоянной основе проводится работа по улучшению показателя «качество/стоимость» программ страховой защиты.

1.2. В рамках управления социальными рисками осуществляется разработка и реализация программ негосударственного пенсионного обеспечения и личного страхования сотрудников Общества. Данные программы позволяют повысить уровень социальной защиты и мотивации работников Общества, а также совершенствуют механизм привлечения и удержания высококвалифицированных кадров.

1.3. В рамках управления рисками в ходе реализации крупных инвестиционных проектов осуществляется разработка и реализация программ страхования имущественных и финансовых рисков, что позволило обеспечить достижение оптимального баланса между затратами на управление рисками и допустимым ущербом; минимизировать объемы финансовых ресурсов Общества, направляемых на ликвидацию последствий наступления рисков событий в ходе реализации крупных инвестиционных проектов; повысить инвестиционную привлекательность Общества.

2. В развитие формирования комплексной системы управления рисками проводится работа по разработке принципов, предусматривающих единый комплексный подход при управлении рисками Общества. [2]

Развивающиеся рынки, в частности рынок Российской Федерации, характеризуются более высоким уровнем рисков, чем более развитые рынки, включая значительные правовые, экономические и политические риски. Необходимо учитывать, что развивающиеся экономики, такие как экономика Российской Федерации, подвержены быстрым изменениям, и инвесторам необходимо тщательным образом оценить собственные риски и принять решение о целесообразности инвестиций с учетом всех существующих рисков. На практике, осуществление инвестиций на развивающихся рынках подходит для квалифицированных инвесторов, полностью осознающих уровень текущих рисков, при этом рекомендуется проконсультироваться с собственными юридическими и финансовыми консультантами до осуществления инвестиций в российские ценные бумаги.

В обозримом будущем деятельность Общества может быть подвержена воздействию значительных правовых, экономических и политических рисков и их последствий. В результате существует неопределенность, которая может повлиять на будущую коммерческую деятельность Общества, возможность реализации его активов и соблюдение сроков погашения обязательств, а также на цену акций.

Вместе с тем, положения данного раздела не заменяют собственного анализа рисков инвестирования со стороны приобретателей ценных бумаг. Каждый из этих факторов может оказать неблагоприятное воздействие на финансовое состояние Общества, и Общество не может гарантировать, что указываемые факторы риска являются полными и исчерпывающими для принятия решения о приобретении ценных бумаг.

1.8 Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды – одна из первоочередных задач всех отраслей промышленности и, в том числе, электроэнергетики. Общеизвестно, что производство электроэнергии на тепловых электростанциях оказывает серьезное воздействие на окружающую среду (на воздух, воду и почву) за счет образования загрязняющих веществ. В целом воздействие на окружающую среду тепловой генерации можно разделить на несколько видов:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (в т.ч. парниковых газов);
- образование отходов (в т.ч. золошлаковых отходов);
- сброс загрязняющих веществ в водные объекты. [6]

1.8.1 Мероприятия по охране окружающей среды

В отчетном году выполнялись биомелиоративные работы на Новомичуринском водохранилище, мониторинг водных биологических ресурсов Новомичуринского водохранилища на р. Проня и другие мероприятия.

1.8.2 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

На Рязанской ГРЭС выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по сравнению с 2013 годом увеличились на 666,3 тонны и составили 31806,18 тонн. Увеличение объемов выбросов произошло за счет увеличения выбросов оксида углерода (II), оксидов азота (в пересчете на NO₂) и диоксида серы.

Выбросы диоксида серы в 2014 году по сравнению с 2013 годом увеличились на 362,28 тонн (на 2,4%).

Выбросы оксидов азота в 2014 году по сравнению с 2013 годом увеличились на 4,21 тонну (на 0,07%).

Выбросы в атмосферу твердых веществ в 2014 году по сравнению с 2013 годом увеличились на 199,9 тонн за счет увеличения доли сжигания подмосковного угля с наибольшей зольностью (37,85%).

Выбросы оксида углерода в 2014 году по сравнению с 2013 годом увеличились на 99,91 тонны (на 3,39%) за счет увеличения объемов сожженного газа и за счет увеличения объемов сожженного угля.

1.8.3 Образование отходов. Водопользование.

Основная масса отходов - это золошлаковые отходы, получаемые от сжигания углей, которые поступают на золоотвалы.

С целью уменьшения количества размещаемых золошлаковых отходов и сохранения, таким образом, полезной емкости существующих золоотвалов, в Рязанской ГРЭС принимаются меры по переработке данных отходов.

В 2014 году в филиале ОАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС образовалось 3317,49 тонн отходов.

Из всей массы отходов:

- 2322,24 тонн или 70% - размещено на специализированных хранилищах Рязанской ГРЭС (золоотвал, полигон твердых бытовых отходов, шламоотстойники);

- 995,25 тонн или 30% - передано (продано) другим организациям для утилизации или обезвреживания (золошлаковые отходы, металлолом, ртутные лампы);

- 33,17 тонн или 0,01% - утилизировано и использовано на предприятии: нефтепродуктосодержащие отходы (отработанные масла (трансформаторное, турбинное, компрессорное), замасленный песок, замасленная ветошь).

Из общего объема образовавшихся за год отходов основной объем – 1810,49 тонн – составили отходы по 1 классу опасности. В сравнении с 2031 годом значение этого показателя увеличилось. Отходы по 2 классу опасности составили 751,26 тонн, отходы по 3 классу опасности – 501,81, отходы по 4 классу опасности – 253,43, отходы по 5 классу опасности (самые опасные) – 0,5.

1.9 Инвестиционная деятельность

Проект 1: Реконструкция энергоблока № 2 (270МВт) Рязанской ГРЭС с заменой основного оборудования.

Реализация проекта позволит повысить конкурентоспособность Рязанской ГРЭС на рынке электроэнергии и мощности, улучшить экономические показатели станции за счет снижения удельного расхода топлива и увеличения отпуска электроэнергии. Блок выработал парковый и индивидуальный ресурс основных узлов, имеет низкие показатели экономичности и надежности. Планируется проведение глубокой модернизации с увеличением установленной мощности.

Проектом предусматривается: замена турбоагрегата в комплекте с турбогенератором, реконструкция котлоагрегата с восстановлением проектных показателей, частичная замена и модернизация вспомогательного оборудования.

За 2012 год на площадку поставлена паровая турбина К-330-23,5-2Р, в полном объеме поставлен конденсатор 300 КЦС-3, демонтированы генератор, турбина, питательный турбонасос, группа ПВД, ПНД-2,4, маслосистемы смазки и регулирования, насосное оборудование, трубопроводы, ВРЧ-2, СРЧ, КПП, КВП-1,2, ТВП-2, горелочные устройства, пылепроводы. Произведен монтаж фундамента конденсатора, демонтаж обшивы и обмуровки котла. [1]

Проект 2: «Реконструкция турбогенератора ТЗВ-800-2У3 ст.№5 с заменой ротора возбудителя ВТ-6000-2У3» на Рязанской ГРЭС, в рамках которого произведена замена существующего дефектного ротора, признанного заводом-изготовителем непригодным для дальнейшей эксплуатации, на ротор с увеличенным диаметром шейки вала. Объект сдан в эксплуатацию, тем самым повышена надежность работы основного оборудования энергоблока. [2]

Проект 3: «Модернизация системы учета и определения качества топлива с установкой радиометрических весов Макон» на Рязанской ГРЭС. В результате ввода установки в эксплуатацию обеспечивается полноценный контроль за поступающим топливом. Из-за попадания вскрышных пород реальные показатели зольности поставляемого топлива в отдельных случаях до 2-х раз превышают регламентируемые техническими условиями. При применении радиометрических весов масса вещества, транспортируемого по конвейеру, определяется не за счет измерения его веса, а за счет определения степени поглощения веществом гамма-излучений при прохождении через измерительный участок.[2]

1.10 Оценка финансового состояния предприятия

В данном разделе выпускной квалификационной работы производится поэтапный анализ финансового состояния предприятия в динамике. Основными этапами анализа финансового состояния предприятия являются:

- анализ финансовой устойчивости предприятия на основе обеспеченности оборотными средствами;
- анализ ликвидности баланса;
- анализ на основе финансовых коэффициентов.

Анализ финансового состояния предприятия

Анализ состава и размещения активов проводится по следующей форме (табл. 1.11)

Таблица 1.11

Анализ состава и размещения активов хозяйствующего субъекта

Активы	2012	2012	2013	2013	2014	2014	Изменения	Изменения
	тыс.руб.	%	тыс.руб.	%	тыс.руб.	%		
Нематериальные активы	0	0	0	0	0	0	0	0
Основные средства	134049	0.877	137149	0.887	139245	0.883	5196	0.0101
Капитальные вложения	21466	0.14	30166	0.195	32990	0.209	11524	0.0547
Долгосрочные финансовые вложения	10427428	68.203	10473728	67.73	10673728	67.658	246300	-0.472
Оборотные средства	4705960	30.78	4822864	31.188	4930059	31.25	224099	0.408
Валюта баланса	15288903	100	4960013	100	5069304	100	-10219599	

Из данных таблицы 1.11 видно что активы фирмы уменьшились за два года на 10219599 тыс.руб. – с 15288903 до 4960013 тыс.руб. или на 66.843%. Средства в активах размещены следующим образом: нематериальные активы составляют 0% оборотные средства 31.25%.

Важным показателем является темп прироста реальных активов. Реальные активы это реально существующее собственное имущество и финансовые вложения по их действительной стоимости. Темп прироста реальных активов характеризует интенсивность наращивания имущества и определяется по формуле:

$$A = \left(\frac{OC_1 + Z_1 + D_1}{OC_0 + Z_0 + D_0} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (1.2)$$

где A – темп прироста реальных активов, %

OC – основные средства и вложения без учета износа, торговой наценки по нерезализованным товарам, нематериальных активов, использованной прибыли, руб.

Z – запасы и затраты

Д – денежные средства, расчеты и прочие активы без учета использованных заемных средств

0 – предыдущий базисный год

$$A = \left(\frac{137149 + 4822864}{134049 + 4705960} - 1 \right) \cdot 100\% = 4.737\%$$

Таким образом интенсивность прироста реальных активов за два года выросла на 4.737%.

Следующим этапом анализа является изучение динамики и структуры источников финансовых ресурсов (табл. 2).

Таблица 1.12
Анализ динамики и структуры источников финансовых результатов

Пассивы	2012	2012	2013	2013	2014	2014	Измене	Измене
	тыс.руб.	%	тыс.руб	%	тыс.руб	%	ния	ния
							тыс.руб	%
Собственн ый капитал								
Уставной капитал	474279	3.102	600279	3.882	681529	4.32	207250	1.218
Резервный фонд	4426	0.0289	5156	0.0333	6737	0.0427	2311	0.0138
Добавочны й капитал	9046613	59.171	9074461	58.682	9141718	57.947	95105	-1.224
Текущие резервы	74583	0.488	0	0	0	0	-74583	-0.488
Доходы будущих периодов	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого:	9599901	62.79	9679896	62.597	9829984	62.31	230083	-0.48
Долгосроч ные обязательс тва	4700199	99.878	4770218	98.908	4796745	97.296	96546	-2.582
в т.ч. заемные средства	4700000	99.873	4770000	98.904	4796500	97.291	96500	-2.582

Краткосрочные обязательства	988803	0	0	0	0	0	0	0
в т.ч. привлеченные средства	794400	5.196	1013793	6.556	1050293	6.658	255893	1.462

Продолжение табл. 1.12

заемные средства	193446	1.265	197568	1.278	206258	1.307	12812	0.0421
Валюта баланса	15288903	100	15463907	100	15677022	100	388119	
Чистые активы: п.4-(п.2+п.3-п.1.5)	9599901	62.79	9679896	62.597	9928984	62.937	329083	0.147

Из данных таблицы видно что сумма всех источников финансовых ресурсов за год возросла на 388119 тыс. руб. – с 15288903 до 15463907 тыс.руб. или на 2.539% в том числе собственные средства увеличились на 230083 тыс.руб. – с 9599901 до 9679896 тыс.руб. или на 2.397%

заемные средства увеличились на 12812 тыс. руб. – с 193446 до 197568 тыс. руб или на 6.623% привлеченные средства возросли на 255893 тыс. руб. – с 794400 до 1013793 тыс. руб. или на 32.212%.

Анализ финансовой устойчивости

Анализ финансовой устойчивости производится по следующим направлениям:

- расчет коэффициентов финансовой устойчивости
- анализ динамики и структуры оборотных средств
- анализ дебиторской и кредиторской задолженности.

Для оценки финансовой устойчивости следует рассчитать следующие коэффициенты:

коэффициент автономии, который характеризует независимость финансового состояния от заемных средств:

$$K_A = M / \sum I \quad (1.3)$$

где М – собственные средства

$\sum I$ – общая сумма источников.

Минимальное значение коэффициента принимается на уровне 0,6.

За 2012 год

$$K_A = 9599901 / 15288903 = 0.628$$

За 2013 год

$$K_A = 9679896 / 15463907 = 0.626$$

За 2014 год

$$K_A = 9829984 / 15677022 = 0.627$$

Уменьшение значения коэффициента свидетельствует о финансовой зависимости фирмы.

Коэффициент финансовой устойчивости представляет собой соотношение заемных и собственных средств:

$$K_y = M / (K + Z) \quad (1.4)$$

где М – собственные средства

З – заемные средства

К – кредиторская задолженность и другие пассивы.

За 2012 год

$$K_y = 9599901 / 5689002 = 1.687$$

За 2013 год

$$K_y = 9679896 / 5784011 = 1.674$$

За 2014 год

$$K_y = 9829984 / 5847038 = 1.681$$

$$-0.00626 / 1.687 \cdot 100\% = -0.371\%$$

Таким образом фирма является финансово неустойчивой и за отчетный год коэффициент снизился на 0.371%.

Показатели платежеспособности и ликвидности

Платежеспособность – это возможность предприятия расплачиваться по своим обязательствам.

К наиболее ликвидным активам относятся сами денежные средства предприятия и краткосрочные финансовые вложения в ценные бумаги (А1).

Следом за ними идут быстрореализуемые активы – готовая продукция, товары отгруженные и дебиторская задолженность (А2).

Более длительного времени реализации требуют производственные запасы, незавершенное производство, расходы будущих периодов. Они относятся к медленно реализуемым активам (А3).

Наконец, группу труднореализуемых активов образуют основные средства, нематериальные активы, долгосрочные финансовые вложения, незавершенное строительство, продажа

которых требует значительного времени, а поэтому осуществляется крайне редко (А4).

Для определения платежеспособности предприятия с учетом ликвидности его активов обычно используют баланс. Анализ ликвидности баланса заключается в сравнении размеров средств по активу, сгруппированных по степени их ликвидности, с суммами обязательств по пассиву, сгруппированными по срокам их погашения.

К наиболее срочным обязательствам, которые должны быть погашены в течение месяца, относятся кредиторская задолженность и кредиты банка, сроки возврата которых наступили (П1).

Среднесрочные обязательства со сроком погашения до одного года – краткосрочные кредиты банка (П2).

К долгосрочным обязательствам относятся долгосрочные кредиты банка и займы (П3).

К четвертой группе отнесем собственный капитал, находящийся в распоряжении предприятия (П4).

Таблица 1.13

Группировка активов по степени ликвидности

Показатели	2012	2013	2014	Структура, %	2013	2014
Наиболее ликвидные активы (А1)	3944388	3953355	3989966	25.799	25.565	25.291
Быстро реализуемые активы (А2)	757910	864380	934380	4.957	5.59	5.923
Медленно реализуемые активы (А3)	3662	5129	5713	0.024	0.0332	0.0362
Труднореализуемые активы (А4)	10582943	10641043	10845963	69.22	68.812	68.75
Баланс	15288903	15463907	15776022	100	100	100

Группировка активов предприятия показала что в структуре имущества за 2014 год преобладают Труднореализуемые активы (А4).

Таблица 1.14

Группировка пассивов по сроку выполнения обязательств

Показатели	2012	2013	2014	Структура, %	2013	2014
------------	------	------	------	-----------------	------	------

Наиболее срочные обязательства (П1)	794400	815260	843060	5.196	5.272	5.344
Краткосрочные пассивы (П2)	194403	198533	207233	1.272	1.284	1.314

Продолжение табл. 1.14

Долгосрочные пассивы (П3)	4700199	4770218	4796745	30.743	30.847	30.405
Собственный капитал предприятия (П4)	9599901	9679896	9829984	62.79	62.597	62.31
Баланс	15288903	15463907	15677022	100	100	100

В структуре пассивов за 2014 год преобладают Собственный капитал предприятия (П4). В структуре пассивов видно, предприятие привлекает краткосрочные кредиты и займы ($P2 > 0$).

Условие абсолютной ликвидности баланса:

$$A1 \geq P1, A2 \geq P2, A3 \geq P3, A4 \leq P4$$

Таблица 1.15

Анализ ликвидности баланса предприятия

2012	2013	2014
$A1 > P1$	$A1 > P1$	$A1 > P1$
$A2 > P2$	$A2 > P2$	$A2 > P2$
$A3 \leq P3$	$A3 \leq P3$	$A3 \leq P3$
$A4 > P4$	$A4 > P4$	$A4 > P4$

Баланс организации в анализируемом периоде не является абсолютно ликвидным. Далее в таблице 1.16 представлены коэффициенты платежеспособности для Рязанской ГРЭС на 2012-2014 гг.

Таблица 1.16

Расчет финансовых коэффициентов платежеспособности

Показатель	2012	2013	2014	Нормативное значение
Общий показатель ликвидности	1.879	1.87	1.869	не менее 1
Коэффициент абсолютной ликвидности	3.989	3.9	3.799	0,1-0,7
Коэффициент срочной ликвидности	4.756	4.752	4.689	не менее 1. Допустимое значение 0,7-0,8
Коэффициент текущей ликвидности	4.759	4.757	4.694	1,5. Оптимальное не менее 2,0
Коэффициент маневренности функционирующего капитала	0.387	0.394	0.385	Положительная динамика
Доля оборотных средств в активах	0.308	0.312	0.313	не менее 0,5
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	-269.992	-188.46	-179.153	не менее 0,1

В таблице 1.17 представлены коэффициенты рыночной устойчивости Рязанской ГРЭС, рассчитанные на основе данных за 2012-2014гг.

Таблица 1.17

Коэффициенты рыночной устойчивости предприятия

Показатель	2012	2013	2014
Уровень чистого оборотного капитала	0.243	0.246	0.241
Коэффициент обеспеченности запасов собственными оборотными средствами	1020.917	746.877	684.141
Индекс постоянства актива	1.102	1.099	1.103

Собственные оборотные средства составляют более 24.117% в структуре имущества.

Запасы полностью обеспечены чистым оборотным капиталом.

В таблице 1.18 представлены коэффициенты, оценивающие состояние дебиторской задолженности Рязанской ГРЭС, рассчитанные на основе данных за 2012-2014гг.

Таблица 1.18

Коэффициенты, оценивающие состояние дебиторской задолженности

Показатель	2012	2013	2014
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	0.304	0.267	0.257
Коэффициент ликвидности дебиторской задолженности	0.161	0.179	0.19

Оборачиваемость дебиторской задолженности снизилась, что влияет на увеличение продолжительности операционного цикла. Ликвидность дебиторской задолженности увеличилась, что положительно сказывается на финансовой устойчивости предприятия и снижает риск финансовых потерь компании.

В таблице 1.19 представлены показатели финансовой устойчивости Рязанской ГРЭС, рассчитанные на основе данных за 2012-2014гг.

Таблица 1.19

Расчет показателей финансовой устойчивости

Показатели	2012	2013	2014	Нормативное значение
Коэффициент капитализации (плечо финансового рычага)	0.51	0.513	0.509	<1,5
Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования	0.79	0.79	0.767	>0,1
Коэффициент финансовой независимости (автономии)	0.628	0.626	0.627	0,4-0,6
Коэффициент финансирования	1.962	1.949	1.965	>=0,7
Коэффициент финансовой устойчивости	0.935	0.934	0.933	>=0,6

Предприятие не зависит в большой степени от заемных источников (коэффициент автономии остается достаточно высоким)

Далее изучим динамику и структуру собственных оборотных средств и кредиторскую задолженность.

В таблице 1.20 представлен анализ наличия и движения собственных оборотных средств Рязанской ГРЭС, рассчитанные на основе данных за 2012-2014гг.

Таблица 1.20

Анализ наличия и движения собственных оборотных средств

Показатели	2012	2013	2014	Изменение
Уставный капитал	474279	600279	681529	207250
Резервный фонд	4426	5156	6737	2311
Текущие резервы	74583	0	0	-74583
Добавочный капитал	9046613	9074461	9141718	95105
Итого собственных средств	9599901	9679896	9829984	230083
Исключаются:				
Нематериальные активы	0	0	0	0
Основные средства	134049	137149	139245	5196
Незавершенные капитальные вложения	21466	30166	32990	11524
Прочие внеоборотные активы	0	0	0	0
Долгосрочные финансовые вложения	10427428	10473728	10673728	246300
Убыток	3860	3708	0	-3860
Итого исключается	10586803	10644751	10845963	259160
Собственные оборотные средства (СОС1)	-986902	-964855	-1015979	-29077
СОС2 (чистый оборотный капитал): 1300+1400+1530 – 1100	3717157	3809071	3780766	63609
СОС3 (рассчитанные с учетом как долгосрочных пассивов, так и краткосрочной задолженности по	3910603	4006639	3987024	76421

кредитам и займам): 1300+1400+1530 – 1100+1510				
--	--	--	--	--

Данные таблицы показывают что за два года собственные оборотные средства снизились на 29077 тыс.руб. от -986902 до -964855 тыс.руб. Этот спад был обусловлен действием следующих факторов:

1. Увеличение оборотной части уставного капитала на 259160 тыс. руб. (с -10112524 до -10164434 тыс. руб.) что снизило сумму собственных средств на 51910 тыс.руб.

За 2012: 474279 - 10586803 = -10112524 тыс.руб.

За 2013: 600279 - 10644751 = -10044472 тыс.руб.

За 2014: 681529 - 10845963 = -101644340 тыс.руб.

Изменение за год: -10164434 - -10112524 = -51910 тыс.руб.

2. Ростом суммы средств (прибыли) направленных на пополнение резервного фонда на 2311 тыс.руб.(со 4426 до 5156 тыс.руб.) что увеличило собственные оборотные средства на 2311 тыс.руб.

3. Снижение сумм средств в текущих резервах на 74583 тыс.руб. что повысило собственные оборотные средства на 74583 тыс.руб.

Итого: -51910 + 2311 - 74583 = -124182 тыс.руб.

В таблице 1.21 представлены показатели Рязанской ГРЭС, рассчитанные на основе данных за 2012-2014гг.

Таблица 1.21
Расчет показателей рентабельности, %

Показатель	2012	2013	2014	Изменение
Рентабельность реализованной продукции (рентабельность издержек)	-0.155	-0.0908	2.775	2.93
Рентабельность производства	-2.163	-1.988	2.659	4.822
Рентабельность активов (общая рентабельность)	-0.0195	-0.0183	0.0244	0.0439
Рентабельность	-0.0281	-0.0266	0.0355	0.0637

внеоборотных активов				
Рентабельность оборотных активов	-0.0633	-0.0586	0.0782	0.141
Рентабельность собственного капитала	-0.031	-0.0292	0.0392	0.0702
Рентабельность инвестиций	-0.0285	-0.0269	0.036	0.0645
Рентабельность продаж	-1.291	-1.223	1.605	2.896

Рентабельность оборотных активов возросла, что свидетельствует об эффективной работе предприятия.

В таблице 1.22 представлены значения коэффициентов эффективности работы предприятия Рязанской ГРЭС, рассчитанные на основе данных за 2012-2014 гг.

Таблица 2.22

Коэффициенты эффективности работы предприятия

Показатель	2012	2013	2014	Изменение
Коэффициент оборачиваемости капитала (активов)	0.0151	0.0149	0.0153	0.000224
Коэффициент оборачиваемости производственных запасов	38.986	27.895	25.317	-13.67
Финансовая рентабельность, %	-0.0402	-0.0383	0.0303	0.0705
Рентабельность оборота (продаж), %	-0.155	-0.0908	2.7	2.855
Норма прибыли (коммерческая маржа), %	-1.673	-1.604	1.24	2.913
Фондорентабельность, %	-2.222	-2.062	2.767	4.989
Рентабельность перманентного капитала, %	-0.0208	-0.0196	0.0263	0.0472

Показатели оборачиваемости активов имеют тенденцию к росту, что свидетельствует об улучшении эффективности работы предприятия в текущем году

Показатели оборачиваемости запасов имеют тенденцию к снижению, что свидетельствует об ухудшении эффективности работы предприятия.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА РЯЗАНСКОЙ ГРЭС

Очистные сооружения представляют собой комплекс инженерных конструкций в канализационной системе определенного населенного пункта, промышленного предприятия и т.п. Они выполняют функцию очищения сточных вод от каких-либо загрязнений. Прошедшие очистку сточные воды могут использоваться в производстве либо же просто спускаются в водоемы. Обычно все очистительные процедуры производственных сточных вод сначала производится на локальных очистных сооружениях. Здесь снижается концентрация загрязнений, извлекаются и утилизируются находящиеся в них полезные вещества и, в случае необходимости, происходит подготовка вод к обработке на общезаводских сооружениях по очистке. После того как воды пройдут общезаводскую очистку, они могут быть использованы повторно. Иногда же переработанные производственные воды без полной очистки спускаются в канализацию или же водоемы. В состав очистительных сооружений могут входить сооружения биологической, механической, физико-химической и дополнительной очистки. [23]

В зависимости от технологических процессов производства образуются следующие виды сточных вод:

1. Промывные воды – воды для промывки сырья или продукта.
2. Реакционные воды - воды для реакций, протекающих с образованием воды.
3. Воды, содержащиеся в сырье и исходных продуктах.
4. Маточные воды – водные растворы, образующиеся в результате проведения процессов получения или переработки продуктов в водных средах.
5. Охлаждающие воды – воды, используемые в оборотном водоснабжении.
6. Другие виды сточных вод – воды, образующиеся от вакуум – насосов, конденсаторов смещения, от мойки оборудования, тары и т.д.

Все сточные воды предприятия транспортируются по сетям закрытых трубопроводов и каналов. Число отдельных сетей зависит от количества видов сточных вод, их составов и возможности повторного использования. [23]

На предприятиях сточные воды выделяются в самостоятельные потоки для дальнейшей очистки:

- Незагрязняющиеся в процессе производства;

- Коррозионно-активные;
- Загрязненные органическими веществами;
- Содержащие ценные примеси, извлечение которых экономически целесообразно;
- Содержащие нефтепродукты и масла;
- Дождевые воды.

Очистку сточных вод производят следующими методами:

1. Механический метод.
2. Биологический метод.
3. Физико-химический метод.
4. Термический метод (приводит к ликвидации вод).
5. Метод закачки вод в подземные горизонты или их захоронение.

2.1 Классификация очистных сооружений для очистки сточных вод

Для очистки сточных вод используются три типа сооружений: локальные (цеховые); общие (заводские); районные, городские, региональные сооружения.

Локальные сооружения предназначены для обезвреживания сточных вод непосредственно после технологических установок. На них обычно извлекаются ценные вещества, поэтому используются регенеративные методы: отстаивание, флотация, адсорбция. В некоторых случаях очищенную сточную воду используют в замкнутом водоснабжении. [7]

Заводские сооружения включают в себя сооружения первичной (механической), вторичной (биологической) и третичной (доочистки). К сооружениям первичной очистки относятся такие сооружения, как: решетки, песколовки, отстойники, флотационные и фильтрационные установки. К сооружениям биологической очистки относят аэротенки, биологические фильтры и др. [7]

Городские и региональные сооружения предназначены для механической и биологической очистки. Производственные сточные воды, которые подлежат очистке с бытовыми, не должны содержать:

- более чем 500мг/л взвешенных веществ,
- веществ, которые способны засорить трубопроводные сети,

- веществ, оказывающих разрушающее действие на материал сооружений,
- веществ, способных образовывать взрывоопасные смеси,
- вредных веществ в концентрациях, препятствующих биологической очистке.[10]

Также не подлежат допущению залповые сбросы сильно концентрированных сточных вод.

2.2 Очистные сооружения в электродобывающей промышленности

Очистка промышленных стоков, в том числе очистка стоков на гидроэлектростанциях, на сегодняшний день является одной из главных экологических проблем. В результате работы производства образуются сложные загрязнения. Большие объемы воды загрязняются различными токсичными веществами, тяжелыми металлами. В неочищенном состоянии загрязненные воды представляют опасность для людей и окружающей среды. Проблему позволяют решить очистные сооружения, задача которых заключается в подготовке воды к ее безопасному сбросу или к повторной эксплуатации на предприятии. [9]

В электродобывающей промышленности используют именно локальные очистные сооружения. Как уже было отмечено ранее, локальные очистные сооружения (ЛОС) – это такие сооружения, которые предназначены для глубокой и полной очистки промышленно-технических и любых других стоков. [22]

Локальные очистные сооружения могут относиться как городской централизованной канализационной системе, так и к автономным образованиям, которые обслуживают канализационную систему той или иной автономной канализации пансионата, ресторана, частного дома, гостиницы и тд.

Говоря о гидроэлектростанциях, мы имеем дело с первой группой локальных очистных сооружений. К этой группе относятся наиболее габаритные и масштабные сооружения, которые включают в себя ряд объектов по очистке стоков и тем самым образуют целый комплекс автоматизированных систем по очищению стоков. По назначению такие локальные очистные сооружения могут быть как хозяйственно-бытовыми, так и промышленными. Судя по названию, на гидроэлектростанциях используются именно промышленные ЛОС. Эти очистные сооружения обрабатывают и перерабатывают сточные воды, отходящие от промышленных предприятий. Локальные очистные сооружения представляют собой городские канализационные масштабные сооружения, построенные на специально отведенных местах

за чертой города и окруженные санитарной зоной, на территории которой нельзя проживать и устраивать мероприятия по отдыху. Такие сооружения необходимо обслуживать специальным техническим персоналом и оборудованием. Также эти сооружения энергозависимы, так как некоторые устройства системы требуют электропитания (насосы, аэротенки и прочие приспособления для чистки стоков).

Большинство локальных очистных сооружений работают на многоступенчатом способе очищения сточных вод:

1. Механической,
2. Биологической,
3. Физико-химической.

Однако очищение стоков промышленных предприятий имеет некоторые особенности. Эти особенности заключаются в том, при очистке стоков используются более агрессивные и жесткие реагенты и активный ил. Это происходит по той причине, что промышленные жидкие отходы отличаются от иных степенью загрязнения и составом стоков. Локальные очистные сооружения, обслуживающие промышленные предприятия, содержат в своей конструкции и структуре несколько линий, которые, в свою очередь, обеспечивают очистку промышленных стоков. К этим линиям относятся:[22]

1. Параллельно работающие три линии физико-химической обработки промышленных сточных вод;
2. Специальная аэротенк-теплица с эйхорнией и активным илом;
3. Линия-узел УФ обеззараживания стоков;
4. Биопруд для доочистки сточных промышленных вод.

Первичные промышленные сточные воды сразу поступают в аккумулирующий резервуар, где проходят очистку через барабанные биофильтры, освобождаясь от мусора крупных фракций. Из аккумулирующего резервуара очищенные стоки попадают в специальный отстойник, в котором стоки подвергаются флотации и окислению при помощи специальных реагентов. Эти реагенты связывают и образуют комки, которые постепенно осаждаются на дно емкости. Далее отстаивные воды перетекают в биофильтр, затем в теплицы-аэротенки, где вода продолжает очищаться с помощью активного ила. Далее осветленная вода поступает в биопруд, где проходит доочистку.

Каждый этап очищения промышленных стоков протекает в отдельном помещении, что позволяет более тщательно контролировать весь очистительный процесс.

Большинство локальных очистных сооружений использует еще и ультрафиолетовый метод обеззараживания стоков.

2. 3 Способы очистки промышленных выбросов в атмосферу

2.3.1 Промышленная и санитарная очистка

Способы борьбы с загрязнением атмосферы основаны на применении конкретных приемов:

– совершенствования технологических процессов (работа по замкнутому циклу, безотходные технологии);

–снижения до минимума количества отходов комплексным использованием ;

–внедрения прогрессивных методов горения;

–использования для газообразных выбросов высоких дымовых труб, чтобы снизить концентрацию вредных веществ у поверхности земли. Но использование высоких труб приводит к загрязнению удаленных районов. Коренное решение этого вопроса заключается в эффективной очистке от вредных газов и пыли до их выброса в атмосферу. В зависимости от дисперсного состава пыли, влажности и других факторов применяют соответствующий тип пылеуловителя. При этом основным критерием является степень очистки и экономические затраты (стоимость оборудования, монтажа, потребной электроэнергии, эксплуатационных и амортизационных расходов). [10]

Промышленная очистка – это очистка газов с целью последующей утилизации или возврата в производство отделенного газа или превращенного в безвредное состояние продукта (ГОСТ 17.2.1.04 – 77). Этот вид очистки является необходимой стадией технологического процесса при этом технологическое оборудование связано друг с другом материальными потоками в соответствии с обвязкой аппаратов. При организации любого производства, и в особенности мало- и безотходного промышленная и санитарная очистка газовоздушных выбросов – необходимая стадия технологической схемы. [13]

Санитарная очистка – это очистка газа от остаточного содержания в газе загрязняющих веществ, при котором обеспечивается соблюдение установленных для последнего ПДК в воздухе населенных мест или производственных помещений. Эта очистка осуществляется перед поступлением отходящих газов в атмосферный воздух и именно на этой стадии необходимо предусматривать возможность отбора проб газов

с целью контроля их на содержание вредных примесей и оценки эффективности работы очистных сооружений. [13]

2.3.2 Биологический способ очистки атмосферного воздуха

В природных условиях аэрозоли микроэлементов могут удаляться с поверхности листьев дождем, ветром или вместе со слоем кутикулярного воска. Кроме того, удаление происходит за счет абсорбции микроэлементов листьями с последующей транслокацией. Удаление аэрозолей с листьев дождем зависит от характера поверхности листа и характеристик микроэлементов.

Все растения обнаруживают способность избирательно извлекать химические элементы. В условиях окружающей среды сложного геохимического состава растения выработали механизмы активного поглощения элементов, участвующих в жизненных процессах, и удаления токсичных избытков других элементов. [17]

Очистные сооружения промышленных предприятий пока не позволяют полностью освобождать отходы производства от вредных примесей. Поэтому дополнительным способом доочистки воздуха является биологический. Роль биологического фильтра играет растительность, в первую очередь, древесная. Безудержная эксплуатация и сведение лесов, расширение сельскохозяйственных посевов сокращают продуктивность работы зеленого фильтра, как по площади, так и по времени. [12]

Результаты исследований свидетельствуют о важной роли древесных растений в процессах выведения газообразных примесей из атмосферного воздуха. При этом многие считают, что основной способ снижения уровня загрязнения воздуха - технологический (фильтры, уловители), а биологический способ можно рассматривать только как дополнительный, вспомогательный.

Лесные зеленые насаждения можно рассматривать как промышленный фитофильтр, призванный обезвредить атмосферные загрязнители. Критерием эффективности его работы должна быть способность снижать уровень загрязнения воздуха до предельно допустимых концентраций.

2.3.3 Классификация газоочистного и пылеулавливающего оборудования

Установки очистки газа – это комплекс сооружений, оборудования и аппаратуры, предназначенный для отделения от поступающих из промышленного источника газа или

превращение в безвредное состояние веществ загрязняющих атмосферу. В зависимости от агрегатного состояния улавливаемого или обезвреживаемого вещества установки подразделяются на газоочистные и пылеулавливающие.

Аппарат очистки газа – элемент установки, в котором непосредственно осуществляет избирательный процесс улавливания или обезвреживания веществ, загрязняющих атмосферу.

Работа газоочистных установок в промышленных условиях характеризуются степенью очистки, которая определяется по одному из следующих соотношений:

$$\eta = M_2 / M_1 = (M_1 - M_3) / M_1 = M_2 / (M_2 + M_3) = (C_{\text{вх}} Q_1 - C_{\text{вых}} Q_2) / C_{\text{вх}} Q_1, \quad (2.1)$$

где M_1 , M_2 , M_3 – масса примесей, содержащихся в газе до поступления в аппарат; уловленных в аппарате и содержащихся в очищенном потоке, соответственно, кг; $C_{\text{вх}}$, $C_{\text{вых}}$ – средние концентрации примесей в отходящих газах до и после очистки, соответственно, г/м³; Q_1 , Q_2 – объемные расходы отходящих газов до и после очистки, приведенные к нормальным условиям. [10]

Газоочистное оборудование характеризуется величиной аэродинамического сопротивления, технологическими условиями очистки (температура). Влажность газового потока, дисперсность и плотность пыли. Способность ее к коагуляции и гидратации, заряд частиц пыли, физико-химические свойства примесей, пожаро- и взрывоопасность. Объемный расход очищаемого газа, метало- и энергоемкостью, расходом орошающей жидкости, себестоимостью очистки 100 м³ газа. Основные требования к эксплуатации газоочистного оборудования состоят в следующем:

- надежная и бесперебойная работа на проектных показателях;
- все установки очистки газа должны быть зарегистрированы в органах Минприроды РБ, иметь паспорт, журнал учета работы и неисправностей;
- установки должны подвергаться проверке на эффективность периодически (не реже одного раза в год) с оформлением соответствующего акта.

Установки, предназначенные для очистки выбросов с токсичными примесями, проверяют на эффективность не реже 2-х раз в год. При переходе установки на новый режим работы (постоянный), при работе на измененном режиме более 3-х месяцев, после капремонта или реконструкции установки, после строительства.

Кроме того, газоочистное оборудование характеризуется величиной аэродинамического сопротивления, технологическими

условиями очистки, металле- и энергоемкостью, расходом орошающей жидкости, себестоимостью очистки 100 м³ газа и др.

В соответствии с ГОСТ 12.2.043-80 пылеулавливающее оборудование в зависимости от способа отделения пыли от газоздушного потока делится на сухое, когда частицы пыли осаждаются на сухую поверхность, и мокрое, когда отделение частиц пыли производится с использованием жидкостей.

Пылеулавливающее оборудование по принципу действия подразделяется на группы, а по конструктивным особенностям на виды, которые представлены в таблице 1.

Таблица 2.1

Классификация пылеулавливающего оборудования

Группа оборудования	Вид оборудования	
	Сухой способ	Мокрый способ
Гравитационное	Полое	-
	Полочное	-
Инерционное	Камерное	Циклонное
	Жалюзийное	Ротационное
Фильтрационное	Циклонное	Скрубберное
	Ротационное	Ударное
Фильтрационное	Тканевое	Сетчатое
	Волокнистое	Пенное
Электрическое	Зернистое	
	Сетчатое	
	Губчатое	
Электрическое	Однозонное	Однозонное
	Двухзонное	Двухзонное

2.4 Методы и средства защиты атмосферы.

2.4.1 Основные методы защиты атмосферы от химических примесей

Все известные методы и средства защиты атмосферы от химических примесей можно объединить в три группы. В первую группу входят мероприятия, направленные на снижение мощности выбросов, т.е. уменьшение количества выбрасываемого вещества в единицу времени. Во вторую группу входят мероприятия, направленные на защиту атмосферы путем обработки и нейтрализации вредных выбросов специальными системами очистки. В третью группу входят мероприятия по

нормированию выбросов как на отдельных предприятиях и устройствах, так и в регионе в целом.

Для снижения мощности выбросов химических примесей в атмосферу наиболее широко используют:

- замену менее экологичных видов топлива более экологичными;
- сжигание топлива по специальной технологии;
- создание замкнутых производственных циклов.

В первом случае применяют топливо с более низким баллом загрязнения атмосферы. При сжигании различных топлив такие показатели, как зольность, количество диоксида серы и оксидов азота в выбросах, могут сильно различаться между собой, поэтому введен суммарный показатель загрязнения атмосферы в баллах, который отражает степень вредного воздействия на человека.

Сжигание топлива по особой технологии осуществляется либо в кипящем слое, либо с предварительной их газификацией.

Для уменьшения мощности выброса серы твердое, порошкообразное или жидкое топливо сжигают в кипящем слое, который формируется из твердых частиц золы, песка или других веществ: инертных или реакционно-способных. Твердые частицы вдуваются в проходящие газы, где они завихряются, интенсивно перемешиваются и образуют принудительно равновесный поток, который в целом обладает свойствами жидкости.

Предварительной газификации подвергаются уголь и нефтяные топлива, однако на практике чаще всего применяют газификацию угля. Поскольку в энергетических установках получаемый и отходящий газы могут быть эффективно очищены, то концентрации диоксида серы и твердых частиц в их выбросах будут минимальными.

Одним из перспективных способов защиты атмосферы от химических примесей является внедрение замкнутых производственных процессов, которые сводят к минимуму выбрасываемые в атмосферу отходы, вторично используя их и потребляя, т. е. превращая их в новые продукты.

2.5 Способы очистки земель от загрязнений

Проблема относится к числу наиболее актуальных в связи с общим ухудшением среды обитания человека и непосредственно — селитебных территорий. В зависимости от масштаба и характера загрязнения возможны два основных направления санации почв: удаление верхнего слоя грунта на свалку или для переработки на специальных установках; разрушение вредных веществ различными способами непосредственно на месте.

Способы очистки почв от загрязнений можно разделить на физические, химические, физико-химические и биохимические.

Физические методы предусматривают удаление верхнего слоя грунта с загрязненных территорий на свалку или в специально отведенные места. К ним же следует отнести все варианты промывки почвы с растворением загрязнителей в промывающей жидкости (воде).

Химические методы включают термические способы, процессы выщелачивания, связывания загрязнителей в комплексные соединения и т.д.

Термические способы используют для удаления органических веществ и некоторых цветных металлов, химической стабилизации грунтов. Их реализуют в различных вариантах: нагрев на воздухе, в вакууме, пиролиз и др. [11]

Нагревание на воздухе применяют для земель, загрязненных нефтью, маслами, бензином, галогеносодержащими и другими органическими соединениями. Термообработка обычно заключается в выдержке материала при 700-800°C с выгоранием углеводов. Физикохимические свойства почвы при этом изменяются незначительно. Биологическую активность термически обработанных почв восстанавливают, добавляя при необходимости компост и другие минеральные вещества.

В настоящее время стационарные и передвижные установки для термообработки почв на воздухе очищают миллионы тонн загрязненных земель. В частности, общая годовая производительность установок только фирмы Nord составляет 300 тыс. тонн при их единичной мощности 50-80 тыс. тонн. Емкость хранилищ равна суммарной годовой производительности установок.

Термические способы реализуются не только на специальных установках, к которым доставляют подлежащую очистке почву, но и могут осуществляться непосредственно на месте. Один из таких методов предусматривает остекловывание почвы. В последнюю вводят электроды и, пропуская ток, нагревают ее до высоких температур (2160°C). Грунт при этом расплавляется, органика пиролизуется, образующиеся газы поступают на очистку. Последующее охлаждение почвы приводит к ее остекловыванию и связыванию в устойчивые от вымывания формы таких загрязнителей, как, например, радионуклиды и тяжелые металлы.

Выщелачивание как химический метод очистки почв заключается в обработке грунта 2%-ным раствором соляной кислоты при pH, равном 2, в течение 10 мин. Содержание таких загрязнителей, как мышьяк, кадмий, медь, никель, цинк и свинец снижается при этом на 86-98% . [11]

2.6 Экологическое состояние природной среды Рязанской области

По данным статистической отчетности основные объемы сточных вод сбрасываются непосредственно в реку Оку (56,5%). По притокам реки Оки ситуация выглядит следующим образом: река Проня - 25%, река Пара - 9%, река Мокша - 4%, река Листвянка - 3%, река Трубеж - 2,5%. По многолетним данным мониторинговых исследований поверхностных водных объектов, в устьевом створе вода реки Трубеж соответствовала четвертому классу качества воды. Под влиянием сбросов сточных вод река по всему течению не соответствует рыбохозяйственным категориям по многим нормируемым показателям. Состав сточных вод, поступающих в реку Трубеж, характеризуется экстремально высокими концентрациями загрязняющих веществ - азота аммонийного, нефтепродуктов, сульфидов, железа, меди, хрома.[19]

В канализационную сеть и помимо нее предприятия Рязанской области сбрасывают ежегодно до 350 млн. т загрязненных сточных вод, включая ливневые и талые воды с промышленных площадок, городских свалок, стоянок автотранспорта. В этих стоках содержится около 36 тыс. тонн взвешенных веществ, в том числе фосфатов - 24 тыс. тонн, азота - 5 тыс. тонн, нефтепродуктов - до 0,5 тыс. тонн.

Сложившаяся в Рязанской области ситуация в сфере образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения опасных отходов ведет к загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию энергетических и природных ресурсов, значительному экономическому ущербу, оказывает негативное воздействие на окружающую среду и представляет реальную угрозу здоровью населения области.

В области имеется три ярко выраженные зоны, отличающиеся по степени благоприятности экологической обстановки.

Непосредственно вблизи крупных городов - зона с критической экологической ситуацией (негативное влияние предприятий различных видов производства). Очень сильно загрязнены граница Рязанской и Московской областей, воды и пойма реки Оки. Также сильное отрицательное воздействие на окружающие ландшафты оказывает Рязанская ГРЭС. Кроме того, юго-западная часть Рязанской области подверглась радиационному заражению из-за последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году. [19]

Главным источником загрязнения воздуха в Рязанской области на данный момент является Рязанская ГРЭС, которая является причиной не самой лучшей экологической ситуации в нескольких районах: Пронском, Старожиловском, Кораблинском и Скопинском, необходимо в первую очередь контролировать деятельность этого предприятия. В первую очередь, необходимо установить на ГРЭС эффективные очистные сооружения и обеспечить их непрерывное, беспереывное функционирование. Также необходимо регулярно брать пробы воздуха в разной отдаленности от предприятия для контроля и проверки качества очистки воздуха.

2.7 Экологический ущерб

Экологический ущерб – это изменение полезности окружающей среды вследствие ее загрязнения. Он оценивается как затраты предприятия, связанные с изменением окружающей среды из следующих затрат:

- Дополнительные затраты предприятия в связи с изменениями в окружающей среде;
- Затраты на возврат окружающей среды в прежнее состояние.

Для оценки ущерба, нанесенного окружающей среде, используют следующие базовые величины:

- Затраты на снижение загрязнений;
- Затраты на восстановление окружающей среды;
- Рыночная цена;
- Дополнительные затраты из-за изменения качества окружающей среды;
- Затраты на компенсацию риска для здоровья людей;
- Затраты на дополнительный природный ресурс для разбавления сбрасываемого потока до безопасной концентрации загрязняющего вещества. [8]

Экологический ущерб можно определять по детализированным элементам воздействия и укрупнено по сферам воздействия. В нашем случае будет проводиться оценка экологического ущерба укрупнено.

При укрупненном расчете выделяют три группы сфер влияния, по которым имеются государственные и отраслевые укрупненные оценки удельного ущерба:

- Атмосфера
- Вода
- Земля

Укрупненная оценка ущерба, нанесенного земельным ресурсам, производится по формуле:

$$Y = S * \varphi(\lambda) * (d1(\lambda) + d2(\lambda)), \quad (2.2)$$

где S - площадь нарушенных земель (га), λ – влияющие факторы, $\varphi(\lambda)$ – годовой нормативный экологический ущерб (руб./га), $d1(\lambda)$ - расчетный коэффициент рекультивации земли без учета степени освоенности территории, $d2(\lambda)$ - коэффициент степени освоенности территории.

Зависимости $d1(\lambda)$ и $d2(\lambda)$ определены нормативными таблицами. Плата за отвлечение земли для размещения отходов устанавливается в России постановлением Правительства. При этом выделяют 2 группы нетоксичных отходов и 4 группы токсичных. [8]

Ущерб от выбросов в водные объекты определяются по формуле:

$$Y = y * k(\lambda) * \sum_i ai(\lambda) mi \quad (2.3)$$

где y - нормативный экологический ущерб (руб./ усл.т); $k(\lambda)$ - безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения водоема на территории страны; $ai(\lambda)$ – показатель относительной опасности сброса примеси i -го вида в водоем (усл. т/т); mi - масса сброса примеси i -го вида водоем (т/год).

Зависимость $d1(\lambda)$ и $d2(\lambda)$ определены нормативными таблицами. Значение $ai(\lambda)$ может быть определено по формуле:

$$ai(\lambda) = 1 / ПДК_i \quad (2.4)$$

где ПДК_{*i*} – предельно допустимая концентрация примесей i – го вида в водных объектах.

Ущерб от выбросов атмосферу определяется по формуле:

$$Y = \psi * \sigma(\lambda) * f(\lambda) * \sum_i ai mi \quad (2.5)$$

где ψ - нормативный экологический ущерб от выбросов в атмосферу (руб./ усл.т); $\sigma(\lambda)$ - показатель, характеризующий относительную опасность загрязнения атмосферного воздуха в зависимости от типа территории; $f(\lambda)$ - коэффициент, учитывающий характер рассеивания примеси в атмосфере; $ai(\lambda)$ – показатель относительной агрессивности примеси i - го вида (усл.т/т); mi - масса годового выброса примеси i -го вида в атмосферу (т/год).

Зависимости $\sigma(\lambda)$, $f(\lambda)$, $ai(\lambda)$ задаются нормативными таблицами.

Устанавливаются три норматива платы за выбросы:

- В пределах допустимых объемов выбросов;
- В пределах установленных лимитов выбросов;
- Сверх максимально допустимого объема выбросов.

Правительством РФ установлены следующие источники платежей за загрязнение окружающей природной среды: платежи за

выбросы в пределах допустимых нормативов осуществляются за счет себестоимости продукции; платежи за выбросы сверх допустимых нормативов осуществляются за счет прибыли предприятия. [16]

Размер платежей предприятия за загрязнение окружающей среды может уменьшаться на величину расходов по разработке и внедрению природоохранных мероприятий. Перечень таких мероприятий устанавливается территориальным органом Минприроды РФ на основании международных соглашений по охране природы в региональных экологических программ.

Не подлежат зачету текущие затраты на газопылеулавливающие установки, дымососы, газоотходы, являющиеся элементами технологических процессов.

Снижение или исключение платы за загрязнение допускается для предприятий социально-культурной сферы, бюджетных, энергообеспечения населения. [8]

Затраты общества на возврат окружающей среды в прежнее состояние определяется выбираемым комплексом необходимых мероприятий, характером изменения, спецификой природного объекта и особенностями региона.

Общество оценивает затраты на возврат окружающей среды в прежнее состояние как штраф организации, допустившей ущерб объектам природы, или затраты на общегосударственные программы по восстановлению территорий, подвергнувшихся заражению.

2.7.1 Расчет экологического ущерба, причиненного окружающей среде Рязанской ГРЭС

Укрупненная оценка ущерба от выбросов в атмосферу загрязняющих веществ на территории Рязанской ГРЭС:

Таблица 2.2

Данные для расчета экологического ущерба в 2012 году

Перечень загрязняющих веществ	Выброшено за год, т	Показатель, характеризующий относительную опасность	Коэффициент, учитывающий характер	Показатель относительной агрессивности примеси

		загрязнения атмосферного воздуха в зависимости от типа территории * нормативный экологический ущерб от выбросов в атмосферу	рассеивания примеси в атмосфере	i– го вида
1.Твердые вещества	6955	13,7	1	9,30
2.Газообразные и жидкие вещества:	27830	-	-	-
Диоксид серы	14234	257	1	5,20
Оксид углерода	4104	0,4	1	1
Оксид азота	9492	35	1	41,08

Для оценки воздействия выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, производится расчет показателя экологического ущерба. Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки на 2012 значение данного показателя равно:

$$U = 6955 * 9,30 * 13,7 * 1 + 14234 * 5,20 * 257 * 1 + 4104 * 1 * 0,4 * 1 + 9492 * 41,08 * 35 * 1 = 33557693,350 \text{ руб/год.}$$

Таблица 2.3

Данные для расчета экологического ущерба в 2013 году

Перечень загрязняющих веществ	Выброшено за год, т	Показатель, характеризующий относительную опасность загрязнения атмосферного воздуха в	Коэффициент, учитывающий характер рассеивания примеси в атмосфере	Показатель относительной агрессивности примеси i– го вида
-------------------------------	---------------------	--	---	---

		зависимости от типа территории * нормативный экологический ущерб от выбросов в атмосферу		
1.Твердые вещества	7203,10	13,7	1	9,30
2.Газообразные и жидкие вещества:	23936,78	-	-	-
Диоксид серы	14649,75	257	1	5,20
Оксид углерода	2950,19	0,4	1	1
Оксид азота	6336,84	35	1	41,08

В 2013 году за счет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу окружающей среде был нанесен экологический ущерб в размере:

$$U=7203,10*9,30*13,7*1+14649,75*5,20*257*1+2950,19*1*0,4*1+6336,84*41,08*35*1 = 29607961,497 \text{ руб/год.}$$

Таблица 2.4
Данные для расчета экологического ущерба в 2014 году

Перечень загрязняющих веществ	Выброшено за год, т	Показатель, характеризующий относительную опасность загрязнения атмосферного воздуха в зависимости от типа территории * нормативный экологический	Коэффициент, учитывающий характер рассеивания примеси в атмосфере	Показатель относительной агрессивности примеси i-го вида

		ущерб от выбросов в атмосферу		
1.Твердые вещества	7403	13,7	1	9,30
2.Газообразные и жидкие вещества:	24403,18	-	-	-
Диоксид серы	15012,03	257	1	5,20
Оксид углерода	3050,1	0,4	1	1
Оксид азота	6341,05	35	1	41,08

Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки на 2014 значение показателя экологического ущерба равно:

$$У = 7403 * 9,30 * 13,7 * 1 + 15012,03 * 5,20 * 257 * 1 + 3050,1 * 1 * 0,4 * 1 + 6341,05 * 41,08 * 35 * 1 = 30123574,85 \text{ руб/год.}$$

Укрупненная оценка ущерба от выбросов в водные объекты загрязняющих веществ на территории Рязанской ГРЭС

Таблица 2.5

Данные для расчета экологического ущерба в 2012 году

Перечень загрязняющих веществ	Выброшено за год, т	Показатель относительной опасности примести * нормативный экологический ущерб от выбросов в водные объекты	Безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения водоема на территории страны
1.Азот аммонийный	560,06	551	1,17
2.Нефтепродукты	281,30	5510	1,17
3.Взвешенные вещества	349,52	366	1,17
4.Железо	405,94	2755	1,17
5.Медь	190,03	275481	1,17

Чтобы оценить воздействие выбросов в водные объекты на окружающую среду, необходимо рассчитать экологический ущерб.

$$U=560,06*551*1,17+281,3*5510*1,17+349,52*366*1,17+405,94*2755*1,17+190,03*275481*1,17=64881764,42 \text{ руб/год.}$$

Таблица 2.6

Данные для расчета экологического ущерба в 2013 году

Перечень загрязняющих веществ	Выброшено за год, т	Показатель относительной опасности примеси * нормативный экологический ущерб от выбросов в водные объекты	Безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения водоема на территории страны
1.Азот аммонийный	568,36	551	1,17
2.Нефтепродукты	300,00	5510	1,17
3.Взвешенные вещества	358,15	366	1,17
4.Железо	419,32	2755	1,17
5.Медь	195,98	275481	1,17

В 2013 году за счет выбросов загрязняющих веществ в водные объекты окружающей среде был нанесен экологический ущерб в размере:

$$U=568,36*551*1,17+300*5510*1,17+358,15*366*1,17+419,32*2755*1,17+195,98*275481*1,17=65\ 038\ 243,41 \text{ руб/год.}$$

Таблица 2.7

Данные для расчета экологического ущерба в 2014 году

Перечень загрязняющих веществ	Выброшено за год, т	Показатель относительной опасности примеси * нормативный	Безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения
-------------------------------	---------------------	--	---

		экологический ущерб от выбросов в водные объекты	водоема на территории страны
1.Азот аммонийный	581,81	551	1,17
2.Нефтепродукты	350,13	5510	1,17
3.Взвешенные вещества	373,23	366	1,17
4.Железо	429,08	2755	1,17
5.Медь	200,91	275481	1,17

В 2014 году за счет выбросов загрязняющих веществ в водные объекты окружающей среде был нанесен экологический ущерб в размере:

$$У=581,81*551*1,17+350,13*5510*1,17+373,23*366*1,17+429,08*2755*1,17+200,91*275481*1,17=68931016,71 \text{ руб/год.}$$

Укрупненная оценка ущерба от выбросов загрязняющих веществ в земельные объекты на территории Рязанской ГРЭС:

Таблица 2.8

Данные для расчета экологического ущерба в 2012 году

Перечень загрязняю щих веществ	Годовой норматив ный экологиче ский ущерб от выбросов в земельные объекты (за ед. вещества)	Коэффицие нт степени освоеннос ти территори и.	Расчетный коэффицие нт рекультива ции земли без учета степени освоенност и территории	Площа дь наруше нных земель	Выброшено за год
1.Отходы по 1 классу опасности	1700	1,6	1	2,3	0,3

2.Отходы по 2 классу опасности	731,21	1,6	1	7,7	1,11
3.Отходы по 3 классу опасности	473	1,6	1	8,3	12,3
4.Отходы по 4 классу опасности	237,01	1,6	1	16,7	14110,3
5.Отходы по 5 классу опасности	0,31	1,6	1	25	547096 52,84

Для оценки воздействия выбросов загрязняющих веществ в земельные объекты, производится расчет показателя экологического ущерба.

$$U=2,3*0,3*1700*(1,6+1)+7,7*1,11*731,21*(1,6+1)+8,3*12,3*473*(1,6+1)+16,7*14110,3*237,01*(1,6+1)+25*54709652,84*0,31*(1,6+1)=124775308,7,15 \text{ руб/год}$$

Таблица 2.9
Данные для расчета экологического ущерба в 2013 году

Перечень загрязняющих веществ	Годовой нормативный экологический ущерб от выбросов в земельные объекты (за ед. вещества)	Коэффициент степени освоенности территории.	Расчетный коэффициент рекультивации земли без учета степени освоенности территории	Площадь нарушенных земель	Выброшено за год
1.Отходы по 1 классу	1739,2	1,6	1	2,3	0,3

опасности					
2.Отходы по 2 классу опасности	745,4	1,6	1	7,7	1,11
3.Отходы по 3 классу опасности	497	1,6	1	8,3	12,3
4.Отходы по 4 классу опасности	248,4	1,6	1	16,7	14110,3
5.Отходы по 5 классу опасности	0,4	1,6	1	25	547096 52,84

Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки на 2013 значение показателя экологического ущерба равно:

$$У = 2,3 * 0,3 * 1739 * (1,6 + 1) + 7,7 * 1,11 * 745,4 * (1,6 + 1) + 8,3 * 12,3 * 497 * (1,6 + 1) + 16,7 * 14110,3 * 248,4 * (1,6 + 1) + 25 * 54709652,84 * 0,4 * (1,6 + 1) = 1574789614,83 \text{ руб/год.}$$

Таблица 2.10

Данные для расчета экологического ущерба в 2014 году

Перечень загрязняющих веществ	Годовой нормативный экологический ущерб от выбросов в земельные объекты (за ед. вещества)	Коэффициент степени освоенности территории.	Расчетный коэффициент рекультивации земли без учета степени освоенности территории	Площадь нарушенных земель	Выброшено за год
1.Отходы по 1	1810,49	1,6	1	2,3	0,3

классу опасности					
2.Отходы по 2 классу опасности	751,26	1,6	1	7,7	1,11
3.Отходы по 3 классу опасности	501,81	1,6	1	8,3	12,3
4.Отходы по 4 классу опасности	253,43	1,6	1	16,7	14110,3
5.Отходы по 5 классу опасности	0,5	1,6	1	25	547096 52,84

В 2014 году за счет выбросов загрязняющих веществ в земельные объекты окружающей среде был нанесен экологический ущерб в размере:

$$У=2,3*0,3*1810,49*(1,6+1)+7,7*1,11*751,26*(1,6+1)+8,3*12,3*501,81*(1,6+1)+16,7*14110,3*253,43*(1,6+1)+25*54709652,84*0,5*(1,6+1)=1933485619,36 \text{ руб/год}$$

Вывод: В данной работе будет предложено решение проблемы загрязнения сточных вод загрязняющими веществами. Это решение заключается во внедрении новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС. Это связано с тем, что действующие очистные сооружения на Рязанской ГРЭС являются устаревшими, они были введены в эксплуатацию в 1974 году. В связи с многолетней эксплуатацией и разрушением оборудования очистные сооружения не справляются с биологической очисткой сточных вод и не соответствуют нормам СанПиН (санитарные правила и нормы).

2.8 Чистый экономический эффект природоохранных мероприятий

Определение чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий производится с целью:

- Технико-экономического обоснования выбора наилучших вариантов природоохранных мероприятий, различающихся между собой по воздействию на окружающую среду, а также по воздействию на производственные результаты деятельности предприятия;
- обоснование экономически целесообразных масштабов и очередности вложений в природоохранные мероприятия при реконструкции и модернизации действующих предприятий;
- распределения капитальных вложений между одноцелевыми природоохранными мероприятиями;
- обоснование эффективности новых технических решений в области борьбы с загрязнением;
- экономической оценки фактически осуществленных природоохранных мероприятий.

Определение чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий основывается на сопоставлении затрат на их осуществление с достигаемым благодаря этим мероприятиям экономическим эффектом. Существует понятия фактического и ожидаемого чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий. Фактический экономический эффект определяется для уже осуществленных мероприятий на основе сопоставления фактически имевших место затрат и достигнутого экономического результата. Ожидаемый чистый экономический эффект определяется на этапах формирования планов НИОКР, проектирования, создания и освоения новой природоохранной деятельности. [1]

Показатели затрат и результатов природоохранных мероприятий определяются применительно к первому году после окончания планируемого (нормативного) срока освоения производственной мощности природоохранных объектов. Затраты, результаты и эффект определяются в годовом исчислении.

Экономический результат природоохранных мероприятий P выражается в величине предотвращенного благодаря этим мероприятиям годового экономического ущерба от загрязнения окружающей среды Π (для одноцелевых природоохранных мероприятий) или в сумме величин предотвращаемого годового экономического ущерба и годового прироста дохода от улучшения производственных результатов деятельности предприятия D .

Экономический результат природоохранных мероприятий рассчитывается по формуле:

$$P = \Pi + D \quad (2.6)$$

2.8.1 Оценка вариантов очистки промышленных сточных вод

При оценке вариантов очистки промышленных сточных вод используются следующие частные показатели: коэффициент очистки сточных вод, экономичность очистки, эффективность очистки.

Коэффициент очистки сточных вод является функцией от следующих показателей качества воды:

- Температура воды (Т);
- Содержание взвешенных веществ (d);
- Содержание растворимых веществ (С);
- Водородный показатель (рН);
- Общая и карбонатная жесткость (у).

$$КОВ = f(T, d, C, pH, y)$$

Для определения коэффициента очистки сточных вод при отсутствии теплового загрязнения используют следующие соотношения:

$$КОВ_i = (\beta_i^{(0)} - \beta_i^{(1)}) / \beta_i^{(0)}; \quad (2.7)$$

$$КОВ = \Sigma(\beta_i^{(0)} - \beta_i^{(1)}) * \gamma_i / \Sigma \beta_i^{(0)} \gamma_i, \quad (2.8)$$

Где КОВ_i - коэффициент очистки сточных вод i-го вида загрязнения; КОВ – суммарный коэффициент очистки сточных вод по всем видам загрязнений; $\beta_i^{(0)}$ и $\beta_i^{(1)}$ – содержание i-го вида загрязнений в сточных водах до и после очистки; γ_i – коэффициент относительной опасности i-го вида загрязнения.

При повышении температуры сточных вод производят их охлаждения. В этом случае коэффициент очистки сточных вод рассчитывается по формуле:

$$КОВ = (T^{(1)} - T^{(0)}) / T^{(0)}, \quad (2.9)$$

)

Где $T^{(1)}$ и $T^{(0)}$ – температура до и после использования сточных вод.

Экономичность процесса очистки определяются по формулам:

$$\mathcal{E} = \Sigma(\beta_i^{(0)} - \beta_i^{(1)}) * \gamma_i * C / (\Sigma C_k * d_k + (\Sigma C_j * r_j) / V); \quad (2.10)$$

$$\mathcal{E} = ((T^{(1)} - T^{(0)}) * C_T / (\Sigma C_k * d_k + (\Sigma C_j * r_j) / V); \quad (2.11)$$

Где C_T и C – удельные стоимостные нормативы на единицу загрязнений или температуры; C_k и d_k – цена и расход k-го вида ресурсов для процесса очистки на единицу объема

очищаемой воды; Π_j и r_j – цена и расход дополнительных ресурсов, вовлекаемых в основной процесс в связи с очисткой (на единицу продукции); V – объем очищаемой воды на единицу продукции.

Знаменатель данных выражений представляет издержки на очистку по предполагаемому способу, включающие издержки на эксплуатацию очистного оборудования и изменение издержек в основном производстве при использовании очистного оборудования.

Эффективность способа очистки сточных вод определяется по следующей формуле:

$$e = \Sigma(F_t(\beta_i^{(0)}, \beta_i^{(1)}) - \Phi_t(d_k) - \Delta P_t) * \alpha_t / \Sigma K_t * \alpha_t, \quad (2.12)$$

где $F_t(\beta_i^{(0)}, \beta_i^{(1)})$ – выручка от реализации утилизированных осадков сточных вод, снижение платы за выбросы или экологического ущерба за год t ; ΔP_t – снижение прибыли в основном производстве за год t ; $\Phi_t(d_k)$ – издержки на эксплуатацию системы очистки за год t ; α_t – коэффициент приведения разновременных затрат; K_t – капитальные затраты на установку и пуск системы очистки в году t .

2.8.2 Оценка вариантов очистки промышленных выбросов в атмосферу

При оценке вариантов очистки промышленных сточных вод используются следующие частные показатели: коэффициент очистки, экономичность очистки, эффективность очистки производительность.

Коэффициент очистки газового потока рассчитывают по следующим формулам:

$$КОГ_i = (\alpha_i^{(0)} - \alpha_i^{(1)}) / \alpha_i^{(0)}, \quad (2.13)$$

$$КОГ = \Sigma(\alpha_i^{(0)} - \alpha_i^{(1)}) * \gamma_i / \Sigma \alpha_i^{(0)} \gamma_i, \quad (2.14)$$

Где $КОГ_i$ – коэффициент очистки газового потока i -го вида загрязнения; $КОВ$ – суммарный коэффициент очистки газового потока по всем видам загрязнений; $\alpha_i^{(0)}$ и $\alpha_i^{(1)}$ – содержание i -го элемента в единице исходного и очищенного потоков газов; γ_i – коэффициент относительной опасности загрязнения i -м элементом.

Экономичность очистки газового потока – это соотношение результата и издержек на единицу объема газового потока. Этот показатель рассчитывается следующим образом:

$$\Xi = \Sigma(\alpha_i^{(0)} - \alpha_i^{(1)}) * \gamma_i * C / (\Sigma \Pi_k * d_k + (\Sigma \Pi_j * r_j) / V), \quad (2.15)$$

Где C – удельный ущерб от выбросов в атмосферу загрязняющих веществ; Π_k и d_k – цена и расход k -го вида ресурсов для процесса очистки на единицу объема выходящего газового потока; Π_j и r_j – цена и расход дополнительных ресурсов, вовлекаемых в основной процесс в связи с очисткой (на единицу продукции); V – объем выходящего газового потока на единицу продукции.

Эффективность способа очистки – это интегральная оценка, которая выглядит следующим образом:

$$e = \Sigma(F_t(\alpha_i^{(0)}, \alpha_i^{(1)}) - \Phi_t(d_k) - \Delta P_t) * \alpha_t / \Sigma K_t * \alpha_t, \quad (2.16)$$

где $F_t(\alpha_i^{(0)}, \alpha_i^{(1)})$ – выручка от реализации утилизированных материалов и снижение платы за выбросы или экологического ущерба за год t ; ΔP_t – снижение прибыли в основном производстве за год t ; $\Phi_t(d_k)$ – издержки на эксплуатацию системы очистки за год t ; α_t – коэффициент приведения разновременных затрат; K_t – капитальные затраты на установку и пуск системы очистки в году t .

2.8.3 Оценка вариантов очистки промышленных отходов

Промышленные отходы делятся на: отходы металла, дерева пластмасс и других материалов, пыль минерального и органического происхождения от очистных сооружений в системах газоочистки, промышленный мусор.

При производстве электроэнергии основными видами отходов являются золошлаковые отходы и пыль. [1]

При оценке вариантов очистки промышленных отходов используются следующие показатели: коэффициенты изменения физического состояния и химического состава промышленных отходов, производительность, экономичность очистки, эффективность очистки, отчуждение территории, возвратность ресурсов.

Коэффициент изменения физического состояния определяются следующим образом:

$$КИО_i^{(x)} = d_i^{(0)} / d_i^{(1)}, \quad (2.17)$$

Где $d_i^{(0)}$ и $d_i^{(1)}$ – показатели физического состояния отходов на входе в процесс переработки и на выходе (объем, масса, насыпная плотность и т.д.).

Коэффициент изменения химического состава рассчитывается по формуле:

$$КИО_i^{(x)} = (m_i^{(0)} - m_i^{(1)}) / m_i^{(0)}, \quad (2.18)$$

Где $m_i^{(0)}$ и $m_i^{(1)}$ – показатели химического состояния отходов на выходе в процесс переработки и на выходе (концентрация веществ, содержание элементов и т.д.).

Экономичность процесса переработки отходов определяется по следующей формуле:

$$\Xi = \Sigma V_i / \Sigma C_k * d_k, \quad (2.19)$$

Где V_i – годовой объем перерабатываемых отходов i -го вида; C_k и d_k – цена и расход ресурсов k -го вида на переработку промышленных отходов.

В случае, если переработка отходов влияет на качество выпускаемой продукции, производительность оборудования, используемые ресурсы основного производства, к издержкам производства добавляются дополнительные издержки основного производства. Они определяются как произведение цены дополнительных ресурсов на их количество. [1]

Отчуждаемая территория характеризуется тремя параметрами:

- Площадь;
- Срок изъятия из пользования;
- Затраты на восстановление земли в будущем.

Отчуждаемая территории делится на два типа:

- Для размещения оборудования, используемого в процессах переработки отходов;
- Для длительного хранения отходов, так называемого захоронения.

В связи с этим коэффициент отчуждении определяется следующим образом:

1. Для размещения оборудования:

$$\text{КОТ}(0) = S/q, \quad (2.20)$$

Где S – площадь отчужденной территории (m^2); q – годовая производительность оборудования по переработке отходов (t).

2. Для хранения отходов:

$$\text{КОТ}(x) = ST/V_0, \quad (2.21)$$

Где T – период, в течение которого осуществляется отчуждение территории (годы); V_0 – объем отходов, подлежащих захоронению (t); S – площадь отчужденной территории (m^2).

Возвратность перерабатываемых ресурсов определяется возможностью их вовлечения в переработку, что характеризуют коэффициентами полезного использования и коэффициентами технологической ценности.

Коэффициент полезного использования отходов определяется как отношение отходов, возвратившихся в производство, к общему количеству отходов после их переработки. Данное соотношение выглядит следующим образом:

$$\text{КПИ} = (V_i^{(0)} - V_i^{(1)}) / V_i^{(0)}, \quad (2.22)$$

Где $V_i^{(0)}$ - $V_i^{(1)}$ – количество отходов после переработки и количество отходов, подвергшихся захоронению или безвозвратно потерянных (т).

3. РАЗРАБОТКА ПЛАНА ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА РЯЗАНСКОЙ ГРЭС И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

Так как мероприятия по внедрению новых очистных сооружений являются планируемыми, рассчитывается ожидаемый чистый экономический эффект. Он определяется на этапах формирования планов НИОКР, проектирования, создания и освоения новой природоохранной деятельности.

Как уже было упомянуто ранее, в данной работе будет предложено решение проблемы загрязнения сточных вод загрязняющими веществами. Для оценки эффективности внедрения новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС нам необходимо рассчитать следующие показатели: коэффициент очистки сточных вод, экономичность процесса, эффективность очистки. Расчет показателей необходимо провести как для ныне используемой системы очистки сточных вод, так и для новой системы, далее необходимо сравнить показатели для старой и предполагаемой новой системы очистки сточных вод и сделать вывод об ее эффективности.

1. Расчет показателей для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод:

- Расчет показателей для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2012 год:

Система очистки работает уже 38 лет. Процентная ставка банка на 01.01.2012 равна 20 %. Значения показателя относительной опасности примести представлены в таблице. Безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения водоема на территории страны равен 1,17. Годовой объем очищаемых сточных вод в 2013 году составил 7090,03 тыс м². Норматив удельного экологического ущерба равен 2217,5 руб./усл.т.

Таблица 3.1

Данные для расчета показателей

Перечень загрязняющих веществ	Было бы выброшено без очистки (т)	Выброшено за год (т) (при действующей системе очистки)	Показатель относительной опасности примести (усл.т/т.)
-------------------------------	-----------------------------------	--	--

Продолжение табл. 3.1

1.Азот аммонийный	2789,1	560,06	0,25
2.Нефтепродукты	2196,95	281,3	2,48
3.Взвешенные вещества	1793,04	349,52	0,17
4.Железо	3300,29	405,94	1,24
5.Медь	1506,94	190,03	124,23
Капитальные вложения (млн. руб.)	-	2,5	-
Текущие расходы на очистку (руб./тыс. м ²)	-	4012,12	-

Для оценки процесса очистки сточных вод от загрязняющих веществ, производится расчет коэффициента очистки сточных вод.

$$\text{КОВ} = (2789,1 - 560,06) * 0,25 + (2196,95 - 281,3) * 2,48 + (1793,04 - 349,52) * 0,17 + (3300,29 - 405,94) * 1,24 + (1506,94 - 190,03) * 124,23 / 2789,1 * 0,25 + 2196,95 * 2,48 + 1793,04 * 0,17 + 3300,29 * 1,24 + 1506,94 * 124,23 = 172630,38 / 197750,06 = 0,87$$

Также для оценки метода очистки сточных вод, необходимо рассчитать эффективность очистки. Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2012 год этот показатель равен:

$$e = 172630,38 * 1,17 * 2217,5 / 4012,12 * 7090,03 = 447885205,15 / 28446760,17 = 15,74 \text{ руб./руб.}$$

Для того, чтобы рассчитать показатель экономичности очистки сточных вод от загрязняющих веществ, необходимо произвести расчет коэффициента приведения разновременных затрат.

1. $\alpha_t = (1 + 0,2)^{1-1} = 1$
2. $\alpha_t = (1 + 0,2)^{1-2} = 0,83$
3. $\alpha_t = (1 + 0,2)^{1-3} = 0,69$
4. $\alpha_t = (1 + 0,2)^{1-4} = 0,58$
5. $\alpha_t = (1 + 0,2)^{1-5} = 0,48$
6. $\alpha_t = (1 + 0,2)^{1-6} = 0,40$
7. $\alpha_t = (1 + 0,2)^{1-7} = 0,33$

8. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-8} = 0,28$
9. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-9} = 0,23$
10. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-10} = 0,19$
11. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-11} = 0,16$
12. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-12} = 0,13$
13. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-13} = 0,11$
14. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-14} = 0,09$
15. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-15} = 0,08$
16. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-16} = 0,06$
17. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-17} = 0,05$
18. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-18} = 0,045$
19. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-19} = 0,037$
20. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-20} = 0,03$
21. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-21} = 0,026$
22. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-22} = 0,02$
23. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-23} = 0,018$
24. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-24} = 0,015$
25. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-25} = 0,013$
26. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-26} = 0,010$
27. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-27} = 0,008$
28. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-28} = 0,007$
29. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-29} = 0,006$
30. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-30} = 0,005$
31. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-31} = 0,004$
32. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-32} = 0,0035$
33. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-33} = 0,003$
34. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-34} = 0,0024$
35. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-35} = 0,002$
36. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-36} = 0,0016$
37. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-37} = 0,0014$
38. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-38} = 0,0012$

Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2012 год суммарное значение данного показателя равно:

$$\alpha_t = 5,9491$$

После произведения расчета коэффициента приведения разновременных затрат, необходимо рассчитать значение показателя экономичности процесса очистки.

$$\Xi = (447885205,15 - 28446760,17) * 5,9491 / 2500000 = 2495281253,03 / 2500000 = 998,11 \text{ усл. т./руб.}$$

Для оценки воздействия выбросов загрязняющих веществ в сточные воды, производится расчет показателя экологического ущерба. Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2012 значение данного показателя равно:

$$Y = (560,06 * 551 * 1,17 + 281,3 * 5510 * 1,17 + 349,52 * 366 * 1,17 + 405,94 * 2755 * 1,17 + 190,03 * 275481 * 1,17) * 5,9491 = 64881764,42 * 5,9491 = 385988104,59 \text{ руб.}$$

- Расчет показателей для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2013 год:

Система очистки работает уже 39 лет. Процентная ставка банка на 13.09.2013 равна 20 %. Значения показателя относительной опасности примести представлены в таблице. Безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения водоема на территории страны равен 1,17. Годовой объем очищаемых сточных вод в 2013 году составил 7177,13 тыс м². Норматив удельного экологического ущерба равен 2217,5 руб./усл.т.

Таблица 3.2
Данные для расчета показателей

Перечень загрязняющих веществ	Было бы выброшено без очистки (т)	Выброшено за год (т) (при действующей системе очистки)	Показатель относительной опасности примести (усл.т/т.)
1. Азот аммонийный	2827,66	568,36	0,25
2. Нефтепродукты	2343,75	300,00	2,48
3. Взвешенные вещества	1836,67	358,15	0,17
4. Железо	3409,11	419,32	1,24
5. Медь	1555,39	195,98	124,23
Капитальные вложения (млн. руб.)	-	3	-

Текущие расходы на очистку (руб./тыс. м ²)	-	4040,8	-
--	---	--------	---

Для оценки процесса очистки сточных вод от загрязняющих веществ, производится расчет коэффициента очистки сточных вод. Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2013 год значение данного показателя равно:

$$\begin{aligned} \text{КОВ} &= (2827,66-568,36)*0,25+(2343,75-300)*2,48+(1836,67- \\ &358,15)*0,17+(3409,11-419,32)*1,24+(1555,39-195,98)*124,24/ \\ &2827,66*0,25+2343,75*2,48+1836,67*0,17+3409,11*1,24+1555,39* \\ &124,23 = 178485,12/204285,05 = 0,87 \end{aligned}$$

Далее необходимо оценить эффективность очистки сточных вод для действующих на Рязанской ГРЭС очистных сооружений на 2013 год.

$$e = 178485,12*1,17*2217,5/ 4040,8*7177,13 = 463075181,71/ 29001346,9 = 15,97 \text{ руб./руб.}$$

Для того, чтобы рассчитать показатель экономичности очистки сточных вод от загрязняющих веществ, необходимо произвести расчет коэффициента приведения разновременных затрат.

1. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-1} = 1$
2. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-2} = 0,83$
3. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-3} = 0,69$
4. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-4} = 0,58$
5. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-5} = 0,48$
6. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-6} = 0,40$
7. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-7} = 0,33$
8. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-8} = 0,28$
9. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-9} = 0,23$
10. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-10} = 0,19$
11. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-11} = 0,16$
12. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-12} = 0,13$
13. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-13} = 0,11$
14. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-14} = 0,09$
15. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-15} = 0,08$
16. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-16} = 0,06$
17. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-17} = 0,05$

18. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-18} = 0,045$
19. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-19} = 0,037$
20. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-20} = 0,03$
21. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-21} = 0,026$
22. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-22} = 0,02$
23. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-23} = 0,018$
24. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-24} = 0,015$
25. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-25} = 0,013$
26. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-26} = 0,010$
27. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-27} = 0,008$
28. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-28} = 0,007$
29. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-29} = 0,006$
30. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-30} = 0,005$
31. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-31} = 0,004$
32. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-32} = 0,0035$
33. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-33} = 0,003$
34. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-34} = 0,0024$
35. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-35} = 0,002$
36. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-36} = 0,0016$
37. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-37} = 0,0014$
38. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-38} = 0,0012$
39. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-39} = 0,001$

Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2013 год суммарное значение данного показателя равно:

$$\alpha_t = 5,9501$$

После произведения расчета коэффициента приведения разновременных затрат, необходимо рассчитать значение показателя экономичности процесса очистки. Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2013 год значение данного показателя равно:

$$\Xi = (463075181,71 - 29001346,9) * 5,9501 / 3000000 = 2582782724,5 / 3000000 = 860,93 \text{ усл.т/руб.}$$

Для оценки воздействия выбросов загрязняющих веществ в сточные воды на окружающую среду, производится расчет показателя экологического ущерба.

$$Y = (568,36 * 551 * 1,17 + 300 * 5510 * 1,17 + 358,15 * 366 * 1,17 + 419,32 * 275 * 1,17 + 195,98 * 275481 * 1,17) * 5,9501 = 65038243,41 * 5,9501 = 386984052,11 \text{ руб.}$$

- Расчет показателей для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2014 год

Система очистки работает уже 40 лет. Процентная ставка банка на 13.09.2014 равна 20 %. Значения показателя относительной опасности примести представлены в таблице. Безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения водоема на территории страны равен 1,17. Годовой объем очищаемых сточных вод в 2014 году составил 7310,27 тыс. м². Норматив удельного экологического ущерба равен 2217,5 руб./усл.т.

Таблица 3.3

Данные для расчета показателей

Перечень загрязняющих веществ	Было бы выброшено без очистки (т)	Выброшено за год (т) (при действующей системе очистки)	Показатель относительной опасности примести (усл.т./т.)
1.Азот аммонийный	2851,89	579,69	0,25
2.Нефтепродукты	2413,37	311,01	2,48
3.Взвешенные вещества	1874,14	375,53	0,17
4.Железо	3483,87	432,52	1,24
5.Медь	1619,94	208,28	124,23
Капитальные вложения (млн. руб.)	-	3,5	-
Текущие расходы на очистку (руб./тыс. м ²)	-	4180,5	-

Для оценки процесса очистки, производится расчет коэффициента очистки сточных вод. Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2014 год значение данного показателя равно:

$$\begin{aligned} \text{КОВ} &= (2851,89-579,69)*0,25+(2413,37-311,01)*2,48+(1874,14- \\ &375,53)*0,17+(3483,87-432,52)*1,24+(1619,94-208,28)*124,24/ \\ &2851,89*0,25+2413,37*2,48+1874,14*0,17+3483,87*1,24+1619,94* \\ &124,23 = 185190,85 / 212581,87 = 0,871 \end{aligned}$$

Также для оценки метода очистки сточных вод, необходимо рассчитать эффективность очистки. Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2014 год этот показатель равен:

$$e = 185190,85 * 1,17 * 2217,5 / 4180,5 * 7310,27 = 480473030,55 / 30560583,74 = 15,72 \text{ руб./руб.}$$

Для того, чтобы рассчитать показатель экономичности очистки сточных вод от загрязняющих веществ, необходимо произвести расчет коэффициента приведения разновременных затрат.

1. $\alpha_t = (1+0,2)^{-1} = 1$
2. $\alpha_t = (1+0,2)^{-2} = 0,83$
3. $\alpha_t = (1+0,2)^{-3} = 0,69$
4. $\alpha_t = (1+0,2)^{-4} = 0,58$
5. $\alpha_t = (1+0,2)^{-5} = 0,48$
6. $\alpha_t = (1+0,2)^{-6} = 0,40$
7. $\alpha_t = (1+0,2)^{-7} = 0,33$
8. $\alpha_t = (1+0,2)^{-8} = 0,28$
9. $\alpha_t = (1+0,2)^{-9} = 0,23$
10. $\alpha_t = (1+0,2)^{-10} = 0,19$
11. $\alpha_t = (1+0,2)^{-11} = 0,16$
12. $\alpha_t = (1+0,2)^{-12} = 0,13$
13. $\alpha_t = (1+0,2)^{-13} = 0,11$
14. $\alpha_t = (1+0,2)^{-14} = 0,09$
15. $\alpha_t = (1+0,2)^{-15} = 0,08$
16. $\alpha_t = (1+0,2)^{-16} = 0,06$
17. $\alpha_t = (1+0,2)^{-17} = 0,05$
18. $\alpha_t = (1+0,2)^{-18} = 0,045$
19. $\alpha_t = (1+0,2)^{-19} = 0,037$
20. $\alpha_t = (1+0,2)^{-20} = 0,03$
21. $\alpha_t = (1+0,2)^{-21} = 0,026$
22. $\alpha_t = (1+0,2)^{-22} = 0,02$
23. $\alpha_t = (1+0,2)^{-23} = 0,018$
24. $\alpha_t = (1+0,2)^{-24} = 0,015$
25. $\alpha_t = (1+0,2)^{-25} = 0,013$
26. $\alpha_t = (1+0,2)^{-26} = 0,010$

- 27. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-27} = 0,008$
- 28. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-28} = 0,007$
- 29. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-29} = 0,006$
- 30. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-30} = 0,005$
- 31. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-31} = 0,004$
- 32. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-32} = 0,0035$
- 33. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-33} = 0,003$
- 34. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-34} = 0,0024$
- 35. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-35} = 0,002$
- 36. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-36} = 0,0016$
- 37. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-37} = 0,0014$
- 38. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-38} = 0,0012$
- 39. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-39} = 0,001$
- 40. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-40} = 0,001$

Суммарное значение данного показателя на 2014 год составило:

$$\alpha_t = 5,9509$$

После произведения расчета коэффициента приведения разновременных затрат, необходимо рассчитать значение показателя экономичности процесса очистки. Для действующей на Рязанской ГРЭС системы очистки сточных вод на 2014 год значение данного показателя равно:

$$\Xi = (480473030,55 - 30560583,74) * 5,9509 / 3500000 = 2677383979,72 / 3500000 = 764,97 \text{ усл.т/руб.}$$

Далее для того, чтобы оценить воздействие выбросов на окружающую среду, необходимо рассчитать показатель экологического ущерба. В 2014 году значение данного показателя составило:

$$U = (579,69 * 551 * 1,17 + 311,01 * 5510 * 1,17 + 375,53 * 366 * 1,17 + 432,52 * 2755 * 1,17 + 208,28 * 275481 * 1,17) * 5,9509 = 71064973,46 * 5,9509 = 422900550,56 \text{ руб.}$$

2. Расчет показателей для новой системы очистки сточных вод на 2015:

А) Пессимистичный сценарий: Срок использования системы очистки 30 лет. Процентная ставка банка на 10.05.2015 равна 20 %. Значения показателя относительной опасности примести представлены в таблице. Безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения

водоема на территории страны равен 1,17. Годовой объем очищаемых сточных вод в 2015 году предположительно составит 7500,00 тыс м². Норматив удельного экологического ущерба равен 2217,5 руб./усл.т.

Таблица 3.4

Данные для расчета показателей

Перечень загрязняющих веществ	Было бы выброшено без очистки (т)	Выброшено за год (т) (при новых очистных сооружениях)	Показатель относительной опасности примести (усл.т/т.)
1.Азот аммонийный	2827,66	530,30	0,25
2.Нефтепродукты	2343,75	290,00	2,48
3.Взвешенные вещества	1836,67	347,25	0,17
4.Железо	3409,11	380,52	1,24
5.Медь	1555,39	175,15	124,23
Капитальные вложения (млн. руб.)	-	4	-
Текущие расходы на очистку (руб./тыс. м ²)	-	1020,00	-

С целью изучения планируемых результатов работы новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС, необходимо произвести расчет показателей, характеризующих процесс очистки. При пессимистичном сценарии развития событий коэффициент очистки сточных вод от загрязняющих веществ составит:

$$\text{КОВ} = \frac{(2827,66-530,30)*0,25+(2343,75-290)*2,48+(1836,67-347,25)*0,17+(3409,11-380,52)*1,24+(1555,39-175,15)*124,24}{2827,66*0,25+2343,75*2,48+1836,67*0,17+3409,11*1,24+1555,39*124,23} = \frac{181143,53}{204285,05} = 0,89$$

Также при пессимистичном сценарии развития событий показатель эффективности очистки сточных вод на Рязанской ГРЭС составит:

$$e = 181143,53 * 1,17 * 2217,5 / 1020 * 7500 = 469972359,99 / 7650000 = 61,43 \text{ руб./руб.}$$

Далее для того, чтобы рассчитать показатель экономичности очистки сточных вод от загрязняющих веществ, необходимо произвести расчет коэффициента приведения разновременных затрат.

1. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-1} = 1$
2. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-2} = 0,83$
3. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-3} = 0,69$
4. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-4} = 0,58$
5. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-5} = 0,48$
6. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-6} = 0,40$
7. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-7} = 0,33$
8. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-8} = 0,28$
9. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-9} = 0,23$
10. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-10} = 0,19$
11. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-11} = 0,16$
12. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-12} = 0,13$
13. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-13} = 0,11$
14. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-14} = 0,09$
15. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-15} = 0,08$
16. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-16} = 0,06$
17. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-17} = 0,05$
18. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-18} = 0,045$
19. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-19} = 0,037$
20. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-20} = 0,03$
21. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-21} = 0,026$
22. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-22} = 0,02$
23. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-23} = 0,018$
24. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-24} = 0,015$
25. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-25} = 0,013$
26. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-26} = 0,010$
27. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-27} = 0,008$
28. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-28} = 0,007$
29. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-29} = 0,006$
30. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-30} = 0,005$

Суммарное значение данного показателя на 2015 год при пессимистичном сценарии развития событий составило:

$$\alpha_t = 5,934$$

После произведения расчета коэффициента приведения разновременных затрат, необходимо рассчитать значение показателя экономичности процесса очистки.

$$\Xi = (469972359,99 - 7650000) * 5,934 / 4000000 = 2743420884,18 / 4000000 = 685,86 \text{ усл.т/руб.}$$

Далее необходимо оценить планируемое воздействие выбросов загрязняющих веществ в сточные воды. Для этого производится расчет показателя экологического ущерба

$$У = (530,3 * 0,25 * 2217,5 * 1,17 + 290 * 2,48 * 2217,5 * 1,17 + 347,25 * 0,17 * 2217,5 * 1,17 + 380,52 * 1,24 * 2217,5 * 1,17 + 175,15 * 124,24 * 2217,5 * 1,17) * 5,934 = 60044682,92 * 5,934 = 356305148,45 \text{ руб.}$$

Б) Нулевой сценарий. Срок использования системы очистки 40 лет. Процентная ставка банка на 10.05.2015 равна 20 %. Значения показателя относительной опасности примести представлены в таблице. Безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения водоема на территории страны равен 1,17. Годовой объем очищаемых сточных вод в 2015 году предположительно составит 7500,00 тыс м³. Норматив удельного экологического ущерба равен 2217,5 руб./усл.т.

Таблица 3.5

Данные для расчета показателей

Перечень загрязняющих веществ	Было бы выброшено без очистки (т)	Выброшено за год (т) (при новых очистных сооружениях)	Показатель относительной опасности примести (усл.т/т.)
1. Азот аммонийный	2827,66	530,30	0,25
2. Нефтепродукты	2343,75	290,00	2,48
3. Взвешенные вещества	1836,67	347,25	0,17
4. Железо	3409,11	380,52	1,24
5. Медь	1555,39	175,15	124,23
Капитальные вложения (млн. руб.)	-	4	-

Текущие расходы на очистку (руб./тыс. м ²)	-	1020,00	-
--	---	---------	---

Для того, чтобы изучить планируемые результаты работы новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС, необходимо произвести расчет показателей, характеризующих процесс очистки. При нулевом сценарии развития событий коэффициент очистки сточных вод от загрязняющих веществ составит:

$$\begin{aligned} \text{КОВ} &= (2827,66-530,30)*0,25+(2343,75-290)*2,48+(1836,67- \\ &347,25)*0,17+(3409,11-380,52)*1,24+(1555,39-175,15)*124,24/ \\ &2827,66*0,25+2343,75*2,48+1836,67*0,17+3409,11*1,24+1555,39* \\ &124,23 = 181143,53/204285,05 = 0,89 \end{aligned}$$

Также при нулевом сценарии развития событий показатель эффективности очистки сточных вод на Рязанской ГРЭС составит:

$$e = 181143,53*1,17*2217,5/ 1020*7500 = 469972359,99/ 7650000 = 61,43 \text{ руб./руб.}$$

Далее для того, чтобы рассчитать показатель экономичности очистки сточных вод от загрязняющих веществ, необходимо произвести расчет коэффициента приведения разновременных затрат.

1. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-1} = 1$
2. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-2} = 0,83$
3. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-3} = 0,69$
4. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-4} = 0,58$
5. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-5} = 0,48$
6. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-6} = 0,40$
7. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-7} = 0,33$
8. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-8} = 0,28$
9. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-9} = 0,23$
10. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-10} = 0,19$
11. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-11} = 0,16$
12. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-12} = 0,13$
13. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-13} = 0,11$
14. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-14} = 0,09$
15. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-15} = 0,08$

16. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-16} = 0,06$
17. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-17} = 0,05$
18. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-18} = 0,045$
19. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-19} = 0,037$
20. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-20} = 0,03$
21. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-21} = 0,026$
22. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-22} = 0,02$
23. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-23} = 0,018$
24. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-24} = 0,015$
25. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-25} = 0,013$
26. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-26} = 0,010$
27. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-27} = 0,008$
28. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-28} = 0,007$
29. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-29} = 0,006$
30. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-30} = 0,005$
31. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-31} = 0,004$
32. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-32} = 0,0035$
33. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-33} = 0,003$
34. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-34} = 0,0024$
35. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-35} = 0,002$
36. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-36} = 0,0016$
37. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-37} = 0,0014$
38. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-38} = 0,0012$
39. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-39} = 0,001$
40. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-40} = 0,001$

Суммарное значение данного показателя на 2015 год при нулевом сценарии развития событий составило:

$$\alpha_t = 5,9509$$

После произведения расчета коэффициента приведения разновременных затрат, необходимо рассчитать значение показателя экономичности процесса очистки. При нулевом сценарии развития событий данный показатель будет равен:

$$\Xi = (469972359,99 - 7650000) * 5,9509 / 4000000 = 2751234132,06 / 4000000 = 687,81 \text{ усл.т/руб.}$$

Далее необходимо оценить планируемое воздействие выбросов загрязняющих веществ на окружающую среду. Для этого производится расчет показателя экологического ущерба.

$$Y = (530,3 * 0,25 * 2217,5 * 1,17 + 290 * 2,48 * 2217,5 * 1,17 + 347,25 * 0,17 * 2217,5 * 1,17 + 380,52 * 1,24 * 2217,5 * 1,17 + 175,15 * 124,24 * 2217,5 * 1,17) * 5,9509 = 60044682,92 * 5,9509 = 357319903,59 \text{ руб.}$$

В) Оптимистичный сценарий: Срок использования системы очистки 50 лет. Процентная ставка банка на 10.05.2015 равна 20 %. Значения показателя относительной опасности примести представлены в таблице. Безразмерный коэффициент, зависящий от места расположения водоема на территории страны равен 1,17. Годовой объем очищаемых сточных вод в 2015 году предположительно составит 7500,00 тыс м². Норматив удельного экологического ущерба равен 2217,5 руб./усл.т.

Таблица 3.6

Данные для расчета показателей

Перечень загрязняющих веществ	Было бы выброшено без очистки (т)	Выброшено за год (т) (при новых очистных сооружениях)	Показатель относительной опасности примести (усл.т/т.)
1.Азот аммонийный	2827,66	530,30	0,25
2.Нефтепродукты	2343,75	290,00	2,48
3.Взвешенные вещества	1836,67	347,25	0,17
4.Железо	3409,11	380,52	1,24
5.Медь	1555,39	175,15	124,23
Капитальные вложения (млн. руб.)	-	4	-
Текущие расходы на очистку (руб./тыс. м ²)	-	1020,00	-

С целью изучения планируемых результатов работы новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС, необходимо произвести расчет показателей, характеризующих процесс очистки. При оптимистичном сценарии развития событий коэффициент очистки сточных вод от загрязняющих веществ составит:

$$\begin{aligned} \text{КОВ} &= (2827,66-530,30)*0,25+(2343,75- \\ &290)*2,48+(1836,67-347,25)*0,17+(3409,11-380,52)*1,24+(1555,39- \\ &175,15)*124,24/ \\ &2827,66*0,25+2343,75*2,48+1836,67*0,17+3409,11*1,24+1555,39* \\ &124,23 = 181143,53/204285,05 = 0,89 \end{aligned}$$

Далее необходимо рассчитать показатель эффективности очистки сточных вод на Рязанской ГРЭС. При оптимистичном сценарии развития событий значение показателя эффективности очистки сточных вод от загрязняющих веществ составит:

$$e = 181143,53*1,17*2217,5/ 1020*7500 = 469972359,99/ 7650000 = 61,43 \text{ руб./руб.}$$

Далее для того, чтобы рассчитать показатель экономичности очистки сточных вод от загрязняющих веществ, необходимо произвести расчет коэффициента приведения разновременных затрат.

1. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-1} = 1$
2. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-2} = 0,83$
3. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-3} = 0,69$
4. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-4} = 0,58$
5. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-5} = 0,48$
6. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-6} = 0,40$
7. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-7} = 0,33$
8. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-8} = 0,28$
9. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-9} = 0,23$
10. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-10} = 0,19$
11. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-11} = 0,16$
12. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-12} = 0,13$
13. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-13} = 0,11$
14. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-14} = 0,09$
15. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-15} = 0,08$
16. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-16} = 0,06$
17. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-17} = 0,05$
18. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-18} = 0,045$
19. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-19} = 0,037$
20. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-20} = 0,03$
21. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-21} = 0,026$

22. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-22} = 0,02$
23. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-23} = 0,018$
24. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-24} = 0,015$
25. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-25} = 0,013$
26. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-26} = 0,010$
27. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-27} = 0,008$
28. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-28} = 0,007$
29. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-29} = 0,006$
30. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-30} = 0,005$
31. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-31} = 0,004$
32. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-32} = 0,0035$
33. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-33} = 0,003$
34. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-34} = 0,0024$
35. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-35} = 0,002$
36. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-36} = 0,0016$
37. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-37} = 0,0014$
38. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-38} = 0,0012$
39. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-39} = 0,001$
40. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-40} = 0,0008$
41. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-41} = 0,0006$
42. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-42} = 0,0005$
43. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-43} = 0,0004$
44. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-44} = 0,00039$
45. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-45} = 0,00032$
46. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-46} = 0,00027$
47. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-47} = 0,00022$
48. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-48} = 0,00018$
49. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-49} = 0,00015$
50. $\alpha_t = (1+0,2)^{1-50} = 0,00013$

Суммарное значение данного показателя на 2015 год при оптимистичном сценарии развития событий составило:

$$\alpha_t = 5,9541$$

После произведения расчета коэффициента приведения разновременных затрат, необходимо рассчитать значение показателя экономичности процесса очистки.

$$\Xi = (469972359,99 - 7650000) * 5,9541 / 4000000 = 2752713563,62 / 4000000 = 688,18 \text{ усл. т/руб.}$$

Также необходимо оценить планируемое воздействие выбросов загрязняющих веществ на окружающую среду. Для этого производится расчет показателя экологического ущерба. При оптимистическом сценарии развития событий значение данного показателя составит:

$$Y = (530,3 * 0,25 * 2217,5 * 1,17 + 290 * 2,48 * 2217,5 * 1,17 + 347,25 * 0,17 * 2217,5 * 1,17 + 380,52 * 1,24 * 2217,5 * 1,17 + 175,15 * 124,24 * 2217,5 * 1,17) * 6,6547 = 60044682,92 * 6,6547 = 399579351,43 \text{ руб.}$$

Сравнение чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий до и после внедрения новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС представлено в приложении А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе была исследована деятельность предприятия Рязанской ГРЭС по производству и реализации электроэнергии и тепловой энергии. А также было изучено влияние этой деятельности предприятия на окружающую среду. Вследствие чего было выяснено, что предприятие ежегодно производит выбросы загрязняющих веществ атмосферу, сточные воды и земельной фонд в больших объемах, и очистные сооружения, обслуживающие предприятия, не справляются с очисткой. Более того, было выяснено, что действующие очистные сооружения устарели и не отвечают нормам СанПиН.

В процессе бакалаврской работы были получены следующие основные результаты:

1. Изучены методики оценки экологического ущерба, причиненного предприятием окружающей среде.
2. Изучены методики оценки чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий.
3. Проведен анализ деятельности Рязанской ГРЭС в сфере охраны окружающей среды.
4. Проведена оценка чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий.
5. Проведено сравнение чистого экономического эффекта природоохранных мероприятий до и после внедрения новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС.

В данной работе был проведен расчет таких показателей оценки очистки сточных вод как, коэффициент очистки сточных вод, коэффициент экономичности очистки, коэффициент эффективности очистки и показателей экологического ущерба выбросов загрязняющих веществ в сточные воды за 2012, 2013 и 2014 года. Был получен следующий результат: коэффициент очистки сточных вод за 3 года был примерно неизменен и ровнялся 0,87. Коэффициент экономичности процесса очистки был равен 998,11 усл.т/руб. в 2012 году, 860,93 усл.т/руб. в 2013 году и 764,97 усл.т/руб. в 2014 году. Коэффициент эффективности очистки сточных вод был равен 15,74 руб./руб. в 2012 году, 15,97 руб./руб. в 2013 году и 15,72 руб./руб. в 2014 году. Экологический ущерб выброса загрязняющих веществ в сточные воды за 2012, 2013, 2014 года составил 385988104,59 руб. 386984052,11 руб. и 422900550,56 руб. соответственно. Можно заметить, что прослеживается тенденция увеличения значения этого показателя с годами. Это, вероятно, связано с тем, что с каждым годом качество очистки ухудшается.

В дипломной работе было предложено проведение мероприятия по замене действующих очистных сооружений на новые. Для оценки эффективности проведения этого мероприятия также были рассчитаны коэффициент очистки сточных вод, коэффициент экономичности очистки, эффективности очистки и экологический ущерб на 2015 год. Для того, чтобы учесть все непредвиденные риски, были рассмотрены три варианта развития событий: пессимистичный, нулевой и оптимистичный сценарий. Определяющим фактором вероятности разных исходов послужил срок службы новых очистных сооружений. В пессимистичном сценарии его значение составило 30 лет, в нулевом сценарии – 40 лет, в оптимистичном – 50 лет. Производители очистных сооружений гарантируют, что очистные сооружения подобного типа будут служить 40-45 лет.

Значения показателей при пессимистичном сценарии развития событий составили: коэффициент очистки сточных вод – 0,89, коэффициент экономичности – 685,86 усл.т/руб., коэффициент эффективности – 61,43 руб./руб., экологический ущерб - 356305148,45 руб. Значения показателей при нулевом сценарии развития событий составили: коэффициент очистки сточных вод – 0,89, коэффициент экономичности – 688,18 усл.т/руб., коэффициент эффективности – 61,43 руб./руб., экологический ущерб - 3999579351,43 руб. Значения показателей при оптимистичном сценарии развития событий составили: коэффициент очистки сточных вод – 0,89, коэффициент экономичности – 687,81 усл.т/руб., коэффициент эффективности – 61,43 руб./руб., экологический ущерб - 357319903,59 руб.

На основании данных расчетов можно сделать вывод, что внедрение новых очистных сооружений на Рязанской ГРЭС является не только экологически, но и экономически выгодным мероприятием. Даже при пессимистичном сценарии развития ситуации значения показателей для новых очистных сооружений превосходят значения показателей для ныне действующих на Рязанской ГРЭС очистных сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Законодательные и нормативные документы:

1. Годовой отчет за 2012 год открытого акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии».
2. Годовой отчет за 2013 год открытого акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии».
3. Годовой отчет за 2014 год открытого акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии».
4. Постановление от 12 июня 2003г. № 344 (ред. от 24.12.2014 с изменениями, вступившими в силу с 01.01.2015) «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».

Монографии, учебники и другие книжные издания:

5. Арбузов В.В. Экономика природопользования и природоохраны/ В.В. Арбузов, Д.П. Грузин, В.И. Симакин, 2004. – (Серия «Учебник для вузов»).
6. Бебякова М.А. Экология: методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения специальности 08050765 «Менеджмент организации» / сост. М. В. Бебякова. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 63 с.
7. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704с.
8. Глухов В.В. Экономические основы экологии. 3-е изд./В.В. Глухов, Т.П. Некрасова. – СПб.: Питер, 2003. – 384 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»).
9. Говорова Ж.М. Водозаборно-очистные сооружения и устройства/ Ж.М. Говорова, И.А. Лушкин, М.Г. Журба, Ю.И. Вдович. – АСТ, Астрель, 2003– 576 с.
10. Дьяконов К.П. Экологическое проектирование и экспертиза/ К.П. Дьяконов, Л.В. Дончева. – М.: Аспект Пресс. – 384 с., 2005 -(Серия «Учебник для вузов»).

11. Экология и экономика природопользования/ под редакцией Э.В.Гирусова. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2007.-591с.
12. Комплексная экономическая оценка эффективности природоохранных мероприятий предприятия по дисциплине «Экономика отрасли» для специальности 280201/ Гоу спо «Саратовский областной химико-технологический техникум», 2011.
13. Экология , охрана природы, экологическая безопасность. – М.:Изд-во МНЭПУ, 2000.
14. Экология и безопасность жизнедеятельности. – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
15. Справочник по удельным показателям выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для некоторых производств – основных источников загрязнения атмосферы. – СПб.: НИИ Атмосфера, 2001.
16. Охрана окружающей среды в России: Стат. Сборник - М.: Госкомстат России, 2001.

Статьи из журналов и газет:

17. Наука и мир - Международный научный журнал, № 1 (1), 2013

Электронные источники информации:

18. <http://ryazgres.ru>
19. <http://ecocenter.viptop.ru/12.html>
20. <http://www.ogk2.ru/rus/branch/ryazangres/>
21. <http://www.kommersant.ru/>
22. <http://septikland.ru/>
23. <http://www.gaps.tstu.ru/>

Приложение А

Таблица

Сравнительная таблица расчетных показателей

Показатели	Старые очистные сооружения			Новые очистные сооружения		
	2012	2013	2014	Пессимистичный сценарий	Нулевой сценарий	Оптимистичный сценарий
КОВ	0,87	0,87	0,871	0,89	0,89	0,89
е (руб./руб.)	15,74	15,97	15,72	61,43	61,43	61,43
Э (усл.т/руб.)	998,11	860,93	764,97	685,86	688,18	687,81
У (руб.)	385988104,59	386984052,11	422900550,56	356305148,45	3999579351,43	357319903,59