



Образовательная автономная некоммерческая  
организация высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ОТКРЫТЫЙ ИНСТИТУТ»

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Уровень образования – бакалавриат

Направление подготовки – Менеджмент

Профиль – \_\_\_\_\_

**ОТЧЕТ**  
**по производственной практике**  
**(преддипломной практике)**

в период с «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ г. по «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ г.  
в АО «ЦС «Звездочка»  
(место прохождения практики)

Выполнил: \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_ курса  
заочной формы обучения

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Руководитель практики от института  
ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Руководитель практики от предприятия  
ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Москва 2020

# ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОХОЖДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ)

Студента \_\_\_\_\_ курса, группы, форма обучения, направление,  
Профиль \_\_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от кафедры, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

1. Сроки прохождения практики:
2. Место прохождения: АО «ЦС «Звездочка»
3. План преддипломной практики:

№ этапа	Мероприятие	Сроки выполнения	Форма отчётности
1	<p><i>Планирование практики</i></p> <p>Студент в соответствии с профилем своего обучения и местом прохождения практики под руководством руководителя практики от организации оформляет задание, получая тем самым Индивидуальное задание. Студентам настоятельно рекомендуется при выборе темы практики ориентироваться на типовые индивидуальные задания с учетом профиля подготовки.</p>		
2	<p><i>Общее исследование системы управления предприятия</i></p> <p>Во время прохождения преддипломной практики студенты должны ознакомиться с предприятием (местом практики) и собрать материалы по следующим направлениям:</p> <p><i>Общая характеристика организации</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- полное название организации (предприятия), цель его создания;</li><li>- организационно-правовая форма и форма собственности;</li><li>- краткая историческая справка по предприятию;</li><li>- основное содержание учредительных документов (законодательная основа, функции, права, ответственность);</li><li>- цель создания и миссия предприятия (организации);</li><li>- цели функционирования организации;</li><li>- экономическая и социальная значимость</li></ul>		

	<p>предприятия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место и роль предприятия в структуре местного хозяйства, отрасли, национальной экономики;</li> <li>- традиции, перспективы развития предприятия (организации).</li> </ul> <p>Необходимо провести анализ предприятия и его системы управления по следующим направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ ближнего и дальнего окружения предприятия;</li> <li>- анализ сильных и слабых сторон, угроз и возможностей;</li> <li>- анализ цепочки создания ценности (полезности);</li> <li>- анализ основных бизнес-процессов предприятия;</li> <li>- критическое рассмотрение корпоративной и функциональных стратегий организации;</li> <li>- изучение кадрового потенциала;</li> <li>- исследование информационно-технологических (и/или производственных) ресурсов;</li> <li>- критический анализ организационной структуры управления предприятия;</li> <li>- изучение внутренних нормативных и методических документов;</li> <li>- исследование системы планирования и бюджетирования;</li> <li>- анализ системы контроля исполнения планов, бюджетов и управленческих решений;</li> <li>- анализ динамики развития организации;</li> <li>- анализ перспектив стратегического развития организации.</li> </ul>		
3	<p>3 <i>Специальные вопросы, рассматриваемые на практике</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследование процессов и систем государственного и муниципального управления;</li> <li>- изучение нормативно-законодательной базы, регламентирующей управление в теплоэнергетике;</li> <li>- дальнейшее освоение типовых операций специалиста, вовлеченного в процессы подготовки, принятия и контроля выполнения управленческих решений;</li> <li>- изучение основных первичных организационно-распорядительных и управленческих документов и требований к их оформлению;</li> <li>- изучение основных отчетных документов и требований к их оформлению;</li> <li>- дальнейшее освоение информационно-технологических программ, используемых в системах государственного и муниципального управления;</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>- дальнейшее развитие навыков взаимодействия с руководителями и коллегами;</li><li>- дальнейшее развитие навыков руководства коллективами;</li><li>- дальнейшее развитие навыков работы с управленческой документацией;</li><li>- другие этапы, отраженные в индивидуальном задании и соответствующие профилю подготовки.</li></ul>		
--	---	--	--

Подпись студента \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

# ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ)

Студента \_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы

Направление, профиль \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Руководитель практики \_\_\_\_\_

Месяц и число	Содержание проведенной работы	Результат работы	Оценки, замечания и предложения по работе
	Прослушал инструктаж по технике безопасности и охране труда.		
	Определили цели и задачи практики. Ознакомился с содержанием практики.		
	Присутствовал на совещание с руководителем практики от организации. Обсудил требования по вопросам, связанным с правилами внутреннего распорядка, трудовой дисциплины обучающихся в организации и отделе.		
	Изложил требований к оформлению отчета о прохождении производственной практики.		
	Дал характеристику промышленного предприятия		
	Проанализировал технико-экономические показатели деятельности предприятия за три предшествующих		

	года.		
	Проанализировал технико-экономические показатели деятельности предприятия за три предшествующих года.		
	Проанализировал технико-экономические показатели деятельности предприятия за три предшествующих года.		
	Проанализировал организационную структуру предприятия		
	Собрал, обобщил и систематизировал материалы, необходимые для написания выпускной.		
	Выполнил работы, связанные с написанием выпускной квалификационной работы.		
	Оформил отчетные документы о прохождении производственной практики		

Студент \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Подпись руководителя практики \_\_\_\_\_



Образовательная автономная некоммерческая  
организация высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ОТКРЫТЫЙ ИНСТИТУТ»

---

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Уровень образования – бакалавриат

Направление подготовки – Менеджмент

Профиль – \_\_\_\_\_

**ОТЧЕТ**  
**по производственной практике**  
**(преддипломной практике)**

в период с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

в АО «ЦС «Звездочка»  
(место прохождения практики)

Выполнил: \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_ курса  
заочной формы обучения

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Руководитель практики от института  
ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Руководитель практики от предприятия  
ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Москва 2020

## ВВЕДЕНИЕ

В наше время с кризисной экономикой строительство новых промышленных объектов сопряжено с большими трудностями, если вообще строительство возможно. Но в любое время, при любой экономической ситуации существует целый ряд отраслей промышленности без развития, которых невозможно нормальное функционирование народного хозяйства, невозможно обеспечение необходимых санитарно-гигиенических условий населения. К таким отраслям и относится энергетика, которая обеспечивает комфортные условия жизнедеятельности населения, как в быту, так и на производстве.

В настоящее время приоритетным направлением энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2020 года является снижение удельных затрат на производство энергоресурсов и повышение эффективности их использования за счёт более рационального их потребления и применения энергосберегающих технологий и оборудования. Процесс теплоснабжения включает в себя производство тепловой энергии, передача теплоты потребителю и потребление тепловой энергии. Для реализации процесса энергосбережения важное значение имеет эффективность каждого этапа теплоснабжения. Выделяют централизованную, децентрализованную и индивидуальную системы теплоснабжения.

Последние исследования показали экономическую целесообразность сохранения значительной доли участия крупных отопительных котельных установок в покрытии общего потребления тепловой энергии.

Наряду с крупными производственными, производственно-отопительными котельными мощностью в сотни тонн пара в час или сотни МВт тепловой нагрузки установлены большое количество котельных агрегатов до 1 МВт и работающих почти на всех видах топлива.

Однако как раз с топливом и существует самая большая проблема. Жидкое и твердое топливо требует больших затрат, цена на них постоянно

растет. Поэтому и необходимо использовать более дешевое топливо – природный газ.

В отчете рассматривается управление автономной системой теплоснабжения промышленного предприятия с помощью реконструкции автономной системы теплоснабжения на примере котельной на промышленном предприятии АО «ЦС «Звездочка» цех №15, расположенном в г.Северодвинске, Архангельской области, которая использует в качестве топлива мазут. В перспективе предусматривается перевод котлоагрегатов на сжигание газа.

В связи с ростом цен на мазут и строительством газопровода в Архангельской области, возникла необходимость реконструкции автономной системы теплоснабжения, которая заключается в использовании в качестве топлива природный газ вместо мазута, что приведет к сокращению затрат на топливо практически в два раза.

Актуальность выбранной темы обусловлена строительством газопровода в Архангельской области, большими затратами на выработку тепловой энергии, в результате роста цен на используемое топливо – мазут, и потерю тепла при доставке потребителям. Необходимость реконструкции автономной системы теплоснабжения продиктована изношенностью оборудования и тепловых сетей, и ростом цен на мазут.

Объектом исследования является автономная система теплоснабжения на примере котельной в цехе №15 АО «ЦС «Звездочка». Основное направление деятельности котельной: отопление помещений цеха.

Предмет – управление автономной системой теплоснабжения.

Целью работы является эффективное управление автономной системой теплоснабжения на примере котельной в цехе №15 АО «ЦС «Звездочка».

Задачи преддипломной практики:

1. изучить теоретические аспекты эффективного управления автономными системами теплоснабжения промышленных предприятий, а также изучить котельные установки, которые являются автономными системами теплоснабжения и их обслуживание;

2. провести анализ работы автономной системы теплоснабжения в цехе до реконструкции;

# 1. Анализ работы автономной системы теплоснабжения

## АО «ЦС «Звездочка»

### 1.1. Краткая характеристика предприятия

Федеральное Государственное машиностроительное предприятие «Звездочка» (ФГУП «МП «Звездочка») основано в 1954 году в городе Северодвинске.

ФГУП «МП «Звездочка» расположено в устьевой части реки Северная Двина на правом берегу Никольского устья протоки Поперечная Паля.

Территория предприятия расположена на о. Ягры, с юга и востока ограничена водами Никольского устья, с юга-запада — водами Двинской губы Белого моря, с северо-запада граница предприятия проходит по свободным городским землям, а с северо-востока предприятие граничит с жилыми кварталами города, от которых отделено санитарно -защитной зоной шириной 300 м.

30 июля 2007 года машиностроительное предприятие «Звездочка» реорганизовано в Центр судоремонта «Звездочка». Реорганизация предприятия проводилась в соответствии с Указом Президента РФ от 21 марта 2007 года № 394 «Об открытом акционерном обществе «Объединенная судостроительная корпорация». В состав Центра судоремонта помимо головного предприятия вошли: НПО «Винт» (Москва), Опытный завод «Вега» (г. Боровск), 35-й СРЗ МО РФ (г. Мурманск), 1-я судовой верфь МО РФ (г. Сочи), 5-й СРЗ (г. Темрюк), Астраханский СРЗ, СРЗ «Нерпа» (г. Снежногорск).

12 ноября ФГУП «ЦС «Звездочка» преобразовано в открытое акционерное общество «Центр судоремонта «Звездочка», далее АО «ЦС «Звездочка».

Головная организация имеет в своем составе развитую сеть производственных и вспомогательных цехов и объектов:

- специальное винтообрабатывающее производство (ц.2);
- литейно-кузнечно-термический цех (ц.3);
- механический цех(ц.4);

- гальвано- химический цех (ц.6);
- корпусно- заготовительный цех (ц.7);
- монтажно-ремонтный цех (ц.8);
- трубомонтажный цех (ц.9);
- монтажно-сдаточные цеха (ц.10,15);
- ремонт и монтаж систем контроля, автоматики и вооружения (ц.6);
- управление вывода из эксплуатации ядерных объектов (ц.33);
- достроечный цех (ц.40);
- производство мебели (ц.41);
- производство обработки твердых материалов(ц.43);
- окрасочно-гуммировочный цех (ц.45);
- инструментальный цех(ц.11);
- ремонтно-энергетический цех (ц.14);
- ремонтно-механическая служба (ц.17);
- ремонтно-строительная служба (ц.18);
- транспортный цех (ц.20);
- доко-водно-такелажный цех (ц.22);
- складское хозяйство (ц.30).

На предприятии также имеется три котельных: котельная №1, которая расположена в цехе 15, котельная №2, которая расположена в цехе 40 и котельная высокого давления (КВД), расположена в цехе 20.

АО «ЦС «Звездочка» – это сложный, хорошо оснащенный комплекс. Предметами и видами деятельности головной организации является:

- переоборудование, модернизация и ремонт подводного флота, а так же выполнение работ по судостроению и судоремонту по всем видам судов, кораблей и плавсооружений, независимо от их ведомственной принадлежности;

- изготовление гребных винтов и других изделий машиностроения, а так же товаров народного потребления, оказание услуг населению;

- изготовление и монтаж технологического, энергетического и др. оборудования, систем связи и сигнализации;

- строительство зданий и сооружений, объектов промышленного, жилищного и культурно-бытового назначения;
- выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, реализация научно-технической продукции (в том числе программных документов);
- использование в разработках и продажа лицензий, ноу-хау, маркетинговых и инжиниринговых социальных услуг;
- агропромышленная деятельность (разработка и производство с/х оборудования и инвентаря, производство с/х продукции, животноводство);
- производство стройматериалов, торгово-закупочная, посредническая, коммерческая и иная деятельность, не запрещенная законодательством РФ.

## 1.2 Описание существующей системы теплоснабжения котельной №1

Газовая котельная представляет собой теплообменное оборудование, которое передает тепло от сгорания природного газа теплоносителю (воде). Котлы бывают напольными и настенными.

Газовая котельная требует для своей работы подвода газа. Для использования тепла отходящих газов в газовых котельных применяются утилизационные котлы, которые должны быть рассчитаны на совместную работу с конкретной турбиной. Все турбины должны иметь усиленные фундаменты, рассчитанные для работы при значительных динамических нагрузках, возникающих из-за высоких угловых скоростей рабочего колеса.

Котельная №1 введена в эксплуатацию в 1965 году. Первоначально были установлены котлы типа ДКВР 2,5-13. В настоящее время на котельной установлены 2 котлоагрегата типа ДКВР 4-13 суммарной расчетной производительностью 4,6 Гкал. Данная котельная обеспечивает тепловой энергией здания, сооружения, технической зоны. Здание котельной №1 одноэтажное. Общий объем здания 2181 м<sup>3</sup>.

Проектный температурный режим функционирования системы теплоснабжения 130-70°C. Схема теплоснабжения закрытая. Горячее водоснабжение реализуется путем использования местных подогревателей. Теплоноситель – вода, фактический режим работы – 95/70°C.

Таблица 1

Основные характеристики котлов ДКВР 4-13

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение
1	2	3
Паропроизводительность	т/ч	4
Давление пара (избыточное)	МПа	1,3
Температура пара - насыщенного	°С	194
Внутренний диаметр барабанов	мм	1000
Толщина стенки барабанов	мм	13
Длина цилиндрической части верхнего барабана	мм	4825
Длина цилиндрической части нижнего барабана	мм	1825
Габаритные размеры - длина - ширина - высота	мм	5410 3200 4343
Масса котла	кг	9393
КПД котла - мазу - газ	%	88,5 89,9
Расчетный расход топлива - мазут - газ	кг/ч м <sup>3</sup> /ч	450 470
Удельная норма расхода условного топлива на выработку 1Гкал тепла	т.у.т.	0,161

Существующая присоединенная расчетная тепловая нагрузка составляет 1,28 Гкал/ч. Режим функционирования котельной – 1 котел в работе, 1 котел в резерве.

Котлы предназначены для отопления зданий с применением отопительных систем с естественной и принудительной циркуляцией воды. Основные технические характеристики котлов ДКВР 4-13 сведены в таблицу 3.

Конструктивной особенностью котлов ДКВР 4-13 ГМ является наличие густого конвективного пучка и предельно малых перемычек между отверстиями в трубных решетках барабана. Верхний и нижний барабаны котла имеют различные параметры.

Основные достоинства газомазутных паровых котлов ДКВР:

- повышенная паропроизводительность и КПД;
- упрощенная тепловая схема;
- снижение потери в тепловом балансе котельных;
- уменьшенные расходы электроэнергии и воды на собственные нужды.

Установленные котлы могут быть использованы на мазуте и на газе без внесения конструктивных изменений и без замены.

Расчетный срок службы котлов ДКВР производительностью от 2,5 до 25 т/ч – 20 лет. Расчетный ресурс эксплуатации, который исчисляется от начала первой растопки котла и включает фактическое время работы котла в течение расчетного срока службы, составляет 1 000 000 час.

Наименование оборудования котельной, год ввода его в эксплуатацию представлены в таблицах 2 и 3. (данные получены по результатам изучения эксплуатационной документации и методом экспертного опроса).

Данные об оборудовании мазутного хозяйства представлены в таблице 4.

Таблица 2

Характеристика котельного оборудования и сетей различного назначения

Протяженность сетей, км	Тепловых сетей	1. Водяная: 620 м (надземная – 564 м; подземная канальная -56 м) 2. Паровая тепловая сеть – 50 м (надземная – 50 м; подземная – 0м)	
	Канализационных сетей	Наружные сети – 1,1 км (самотечные сети – 100 м; напорные коллекторы – 1000 м)	
	Сетей водоснабжения	Протяженность наружных сетей – 1,5 км (из стальных труб – 1,5км; из чугунных труб – 0м)0	
Котлоагрегаты	Марка	ДКВР – 4-13 ГМ	ДКВР – 4-13 ГМ
	Год ввода в эксплуатацию	2001	2000

	Год последнего ремонта	12.10.2005 (ремонт автоматики безопасности по верхнему и нижнему уровню)	14.10.2005 (ремонт автоматики безопасности по верхнему и нижнему уровню)
	Дата технического диагностирования	не выполнялось	не выполнялось
Экономайзеры	Марка	ЭБ-2-142ИУЗ	ЭБ-2-142ИУЗ
	Год ввода в эксплуатацию	2001	2000
	Год последнего ремонта	Не проводился	Не проводился
	Дата технического диагностирования	Не выполнялось	Не выполнялось
Дымососы	Марка	ДН-12,5	ДН-12,5
	Год ввода в эксплуатацию	2000	1965
Вентиляторы	Марка	ВДН-6,3	ВДН-8
	Год ввода в эксплуатацию	2000	1965

Таблица 3

Характеристика вспомогательного оборудования

Тип оборудования	Марка оборудования	Порядковый номер	Год ввода в эксплуатацию	Общая характеристика (номинальные параметры) и примечание
1	2	3	4	5
Деаэратор	ДСА 15	№1	1972	Выведен из эксплуатации
	ДСА 15	№2	2006	Производительность 15 т/ч.
Сетевые насосы	К45/55	№1	1994	Производительность 45 м <sup>3</sup> /ч, напор 55 м.вод.ст
	К90/85	№2	2001	Производительность 90 м <sup>3</sup> /ч, напор 85 м.вод.ст
Питательные насосы	ЦНСГ 38-132	№1	2005	Производительность 38 м <sup>3</sup> /ч, напор 132м.вод.ст
	ЦНСГ 60-198	№2	2006	Производительность 60 м <sup>3</sup> /ч, напор 198м.вод.ст
Подпиточный насос (в сеть)	ЦНС -38-44	№1	2000	Производительность 38 м <sup>3</sup> /ч, напор

				44м.вод.ст
Подпиточный насос (перед фильтрами)	ВКС-10-45	№2	1998	Производительность 36 м <sup>3</sup> /ч, напор 45м.вод.ст
Солевой насос	X-50-32-125	№1	2004	Производительность 12,5 м <sup>3</sup> /ч, напор 20м.вод.ст
На-катионитовые фильтры	ФИПаII-1,0-0,6-Na	№2,4	До 1980	Высота слоя 2000 мм
На-катионитовые фильтры	ФИПаII-1,0-0,6-Na	№3	До 1980	Высота слоя 1500 мм
Подогреватель сетевой воды	05 ОСТ 34-577-6,ПП-53-7-IV	№1	1988	Давление: корпус – 10 атм, трубная часть – 16 атм, температура корпуса - 300°С, поверхность нагрева – 53,9 м <sup>2</sup> .
Подогреватель сетевой воды	05 ОСТ 34-577-6,ПП-53-7-IV	№2	1988	Давление: корпус – 10 атм, трубная часть – 16 атм, температура корпуса - 300°С, поверхность нагрева – 53,9 м <sup>2</sup> .
Подогреватель сетевой воды	05 ОСТ 34-577-6,ПП-32-7-IV	№3	1988	Давление: корпус – 9,8 атм, трубная часть – 15,69 атм, температура корпуса - 200°С, поверхность нагрева – 32 м <sup>2</sup> .

Таблица 4

### Характеристика оборудования мазутного хозяйства

Насосное оборудование					
Тип оборудования	Тип, марка	Порядковый номер	Номинальные рабочие характеристики		Год ввода в эксплуатацию
			Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Напор, м	
Питательный насос	Ш-80	№1	37,5	25	1994
Питательный насос	НМШ-8-25	№2	6,3	25	2003
Рециркуляционный насос	Ш-40	№3	18	40	1994
Оборудование хранения и подготовки мазута					
Резервуар мазутный	Р-100	№1,2,3,4	Объем – 100м <sup>3</sup>		1965

Подогреватель мазутный	МВН 2- 1436-04	№1,2	Давление 7 ати, температура корпуса – 104,2°С	1988
---------------------------	-------------------	------	--	------

Возрастной состав оборудования представлен в таблице 5.

Таблица 5

### Возрастной состав оборудования

Количество оборудования, шт.					
Всего	Срок эксплуатации, лет				
	До 10	От 10 до 20	От 20 до 30	От 30 до 40	От 40 до 50
27	8	9	4	3	3

В процентном соотношении возрастной состав представлен на диаграмме рисунок 3.

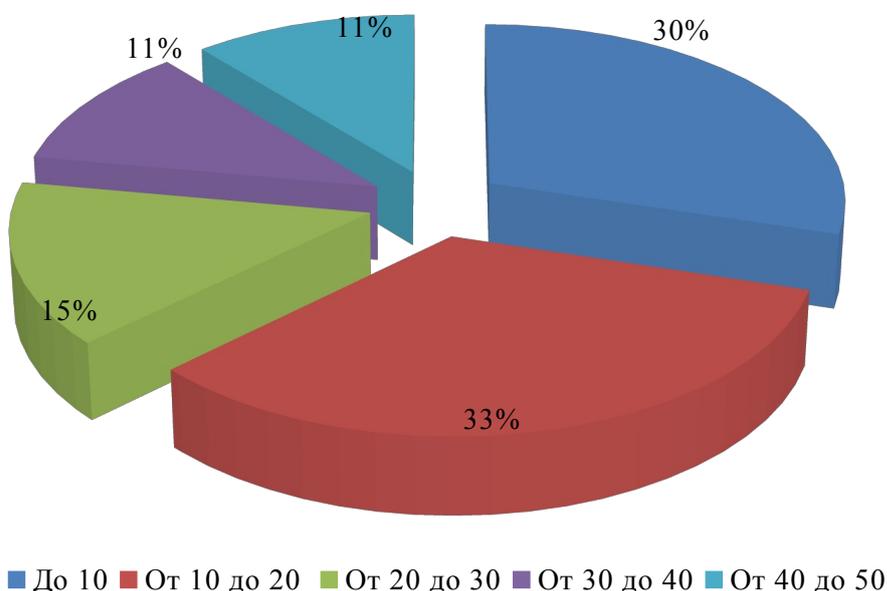


Рисунок 1- Возрастной состав оборудования

Котельная №1 отапливает восемь зданий, их характеристики указаны в таблице 6.

Таблица 6

### Характеристики отапливаемых зданий котельной № 1

№ п/п	Наименование здания, год постройки	Объем здания по наружному обмеру (V, м <sup>3</sup> )
1	техническое здание 1966	3560
2	техническое здание 1967г	23450
3	комплексное здание 1965	10012
4	комплексное здание 1966	3558
5	гараж 1966	1113
6	гараж 1971	3240

7	агрегатная 1966	1060
8	техническое здание 1981	9270
ИТОГО:		55263

На котельной №1 работают 44 человека. Перечень сотрудников по должностям, работающих в котельной № 1, указан в таблице 7. В основном это люди, непосредственно работающие на котельном оборудовании и ремонтирующие необходимую технику.

Таблица 7

Перечень сотрудников, работающих в котельной №1

№ п/п	Должность сотрудника	Количество, чел.
1	2	3
1	Лаборант химического анализа	1
2	Слесарь КИП и А	2
3	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	6
4	Аппаратчик химводоочистки	5
5	Машинист насосных установок	6
6	Сливщик разливщик	1
7	Оператор котельной	7
8	Слесарь ремонтник	9
9	Электрогазосварщик	1
10	Оператор очистных сооружений	5
11	Подсобный рабочий	1
ИТОГО:		44

### 1.3 Анализ расчетных показателей деятельности котельной на 2019г

#### Расчетная часовая тепловая нагрузка на отопление

Расчетную часовую тепловую нагрузку отопления следует принимать по типовым или индивидуальным проектам зданий.

При отсутствии проектной информации расчетную часовую тепловую нагрузку отопления отдельного здания можно определить по укрупненным показателям:

$$Q_{o.\max} = \frac{\alpha \cdot V^n \cdot q_0 \cdot (t_a - t_{н.р.}) \cdot (1 + K_{н.р.})}{1000000} \text{ (Гкал/час)}, \quad (1)$$

где  $\alpha$  - поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления  $t_{0от}$  от  $t_0 = -30^\circ\text{C}$  ;

$V^n$  - объем здания по наружному обмеру,  $\text{м}^3$ ;

$q_0$  - удельная отопительная характеристика здания при  $t_0 = -30^\circ\text{C}$ ,  $\text{ккал}/(\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C})$ ;

$t_b$  - расчетная температура воздуха в отапливаемом здании  $t_{н.р.}$  - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления в местности, где расположено здание, согласно СНиП 23-01-99,  $^\circ\text{C}$ , для Северодвинска равна  $-33^\circ\text{C}$ ;

$K_{н.р.}$  - расчетный коэффициент инфильтрации, обусловленной тепловым и ветровым напором, т.е. соотношение тепловых потерь зданием с инфильтрацией и теплопередачей через наружные ограждения при температуре наружного воздуха, расчетной для проектирования отопления, рассчитывается по формуле (2):

$$K_{н.р.} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot L \cdot \left(1 - \frac{273 + t_{н.р.}}{273 + t_a}\right) + w_p \cdot \frac{w_p}{100} \left[ \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) \right] \left[ \text{ккал}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) \right]}, \quad (2)$$

где  $L$  - свободная высота здания,  $\text{м}$ ;

$w_p$  - расчетная для данной местности скорость ветра в отопительный период,  $\text{м}/\text{с}$ .

Таблица 8

Расчетная температура воздуха в отапливаемых зданиях

Наименование здания	Расчетная температура воздуха в здании $t_b$ , $^\circ\text{C}$
1	2

Жилое здание	18
Гостиница, общежитие, административное здание	18-20
Детский сад, ясли, поликлиника, амбулатория, диспансер, больница	20
Высшее, среднее, специальное учебное заведение, школа, школа-интернат, предприятие общественного питания, клуб	16
Театр, магазин, пожарное депо	15
Кинотеатр	14
Гараж	10
Баня	25

Таблица 9

Поправочный коэффициент альфа для зданий

$t_{н.р.}$	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55
$\alpha$	2,05	1,67	1,45	1,29	1,17	1,08	1,00	0,95	0,90	0,85	0,82	0,8

Таблица 10

Удельная отопительная характеристика зданий

Наружный строительный объем $V$ , м <sup>3</sup>	Удельная отопительная характеристика $q_0$ , ккал/(м <sup>3</sup> ·ч·°С)		Наружный строительный объем $V$ , м <sup>3</sup>	Удельная отопительная характеристика $q_0$ , ккал/(м <sup>3</sup> ·ч·°С)	
	постройка до 1958 г.	постройка после 1958 г.		постройка до 1958 г.	постройка после 1958 г.
1	2	3	4	5	6
100	0,74	0,92	4000	0,40	0,47
200	0,66	0,82	4500	0,39	0,46
300	0,62	0,78	5000	0,38	0,45
400	0,60	0,74	6000	0,37	0,43
500	0,58	0,71	7000	0,36	0,42
600	0,56	0,69	8000	0,35	0,41
700	0,54	0,68	9000	0,34	0,40
800	0,53	0,67	10000	0,33	0,39
900	0,52	0,66	11000	0,32	0,38

Наружный строительный объем V, м <sup>3</sup>	Удельная отопительная характеристика q <sub>0</sub> , ккал/(м <sup>3</sup> ·ч·°С)		Наружный строительный объем V, м <sup>3</sup>	Удельная отопительная характеристика q <sub>0</sub> , ккал/(м <sup>3</sup> ·ч·°С)	
	постройка до 1958 г.	постройка после 1958 г.		постройка до 1958 г.	постройка после 1958 г.
1	2	3	4	5	6
1000	0,51	0,65	12000	0,31	0,38
1100	0,50	0,62	13000	0,30	0,37
1200	0,49	0,60	14000	0,30	0,37
1300	0,48	0,59	15000	0,29	0,37
1400	0,47	0,58	20000	0,28	0,37
1500	0,47	0,57	25000	0,28	0,37
1700	0,46	0,55	30000	0,28	0,36
2000	0,45	0,53	35000	0,28	0,35
2500	0,44	0,52	40000	0,27	0,35
3000	0,43	0,50	45000	0,27	0,34
3500	0,42	0,48	50000	0,26	0,34

Проанализируем годовой объем расхода электроэнергии на отопление.

Годовой объем расхода теплоэнергии на отопление считается по формуле 3.

$$Q_{\text{год.о.}} = \sum Q_{\text{мес}} \text{ (Гкал/год)}, \quad (3)$$

где  $Q_{\text{мес}}$  - расход теплоэнергии на отопление в месяц, Гкал/мес., считается по следующей формуле (4):

$$Q_{\text{мес}} = Q_{\text{о.мах.}} \cdot \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{ср.н.}})}{(t_{\text{в}} - t_{\text{н.р.}})} \cdot \tau_{\text{мес}} \text{ (Гкал/мес)}, \quad (4)$$

где  $Q_{\text{о.мах.}}$  – расчетная часовая нагрузка на отопление, посчитанная в таблице 2.12, Гкал/час;

$t_{\text{ср.н.}}$  – средняя температура наружного воздуха за отопительный период (месяц), °С;

$\tau_{\text{мес}}$  – продолжительность работы системы отопления в расчетном периоде (месяц), час.

Расчеты по разделам сведены в таблицы 11 и 12.

По данным таблицы 13 видно, что котельная №1 в час вырабатывает около одной Гкал. Здесь представлены укрупненные расчеты. В дальнейшем будут учтены потери при выработке тепловой энергии и доставке её до потребителя. В таблице 14 уже указана выработка тепловой энергии за год, она равна 2474 Гкал.

## Расчет максимальной тепловой нагрузки на отопление котельной №1

п/п	№ Наименование здания, год постройки	Исходные данные для укрупненного расчета часовой нагрузки на отопление и вентиляцию (заполняются при отсутствии проектной документации)								Расчетная часовая нагрузка при укрупненном расчете, Гкал/час
		Объем здания по наружному обмеру (V, м <sup>3</sup> )	Поправочный коэффициент (α, альфа)	Удельная отопительная характеристика здания (q <sub>о</sub> , ккал/м <sup>3</sup> ч °С)	Расчетная температура воздуха в отапливаемом здании (t <sub>в</sub> , °С)	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления (t <sub>н.р</sub> , °С)	Сводная высота здания (L, м)	Расчетная для данной местности скорость ветра в отопительный период (w <sub>р</sub> , м/с)	Расчетный коэффициент инфильтрации (K <sub>н.р</sub> )	на отопление
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Техническое здание 1966	3560	0,97	0,37	16	-33	10,5	3,9	0,070 783773	0,067 038041
	Техническое здание 1967г	23450	0,97	0,33	16	-33	10,5	3,9	0,070 783773	0,393 845949
3	Комплексное здание 1965	10012	0,97	0,33	16	-33	9	3,9	0,067 170418	0,167 585474
4	Комплексное здание 1966	3558	0,97	0,37	16	-33	3	3,9	0,050 179229	0,065 711126
5	Гараж 1966	1113	0,97	0,7	10	-33	3	3,9	0,049 136825	0,034 093024
6	Гараж 1971	3240	0,97	0,55	10	-33	3	3,9	0,049 136825	0,077 979424
7	Агрегат	10	0,97	0,7	10	-33	3	3,9	0,049	0,032

	тная 1966	60								136825	469547
	Техническое здание 1981	92 70	0,97	0,35	16	-33	12	3,9	0,074 221426	0,165 656852	
										Итого:	1,004 379436

Таблица 12

Расчет годового объема расхода теплоэнергии на отопление котельной №1

Мел/п	Наименование здания, год постройки	Расчетная часовая нагрузка на отопление, Гкал/час	Расчетная температура наружного воздуха в отапливаемом здании	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления	Данные о среднемесячной температуре наружного воздуха и продолжительности работы системы отопления в расчетном периоде														Итого о расход теплоэнергии и на отопление, Гкал/год						
					ян варь		фе враль		ма рт		ап рель		ма й		се нтябрь		ок тябрь			но ябрь		декабрь		Итого	
					ср.н.	ас	ср.н.	ас	ср.н.	ас	ср.н.	ас	ср.н.	ас	ср.н.	ас	ср.н.	ас		ср.н.	ас	ср.н.	ас	ср.н.	ас
					14,1	44	12,8	72	7,3	44	0,1	20	,6	44	8	44	,2	44		4,5	20	10,2	44	,9	976
					Расход теплоэнергии на отопление, Гкал/мес.														Итого о расход теплоэнергии и на отопление, Гкал/год						
		ян варь	фе враль	ма рт	ап рель	ма й	се нтябрь	ок тябрь	но ябрь	декабрь															
1	Техническое здание 1966	0,067	6	1	33	-	30,638	26,478	23,717	15,859	9,568	1,576	15,065	20,193	26,669	169,763									
2	Техническое здание 1967г	0,394	6	1	33	-	17,999	15,558	13,935	9,173	5,212	9,259	8,504	11,8636	156,677	997,353									
3	Комплексное здание 1965	0,168	6	1	33	-	76,591	66,191	59,288	39,646	23,919	3,940	37,660	50,481	66,668	424,384									
4	Комплексное здание	0,066	6	1	33	-	30,032	25,954	23,247	15,545	9,379	1,545	14,766	19,794	26,141	166,403									

	здание 1966														
5	Гараж 1966	0,034	0	133	-	14,216	12,148	10,205	5,766	2,006	0,228	5,191	8,277	11,916	69,953
6	Гараж 1971	0,078	0	133	-	32,516	27,785	23,342	13,188	4,587	0,522	11,873	18,933	27,254	160,001
7	Агрегатная 1966	0,032	0	133	-	13,539	11,569	9,719	5,491	1,910	0,217	4,944	7,883	11,348	66,622
8	Техническое здание 1981	0,166	6	133	-	75,710	65,430	58,606	39,190	23,644	3,895	37,226	49,900	65,900	419,500
ИТОГО:		0,004	1			453,242	391,114	347,459	227,857	131,225	21,183	215,229	294,098	392,572	2473,979

## Определение количества теплоты на собственные нужды котельной

Общий расход теплоты на собственные нужды котельной определяется расчетным или опытным путем исходя из потребностей конкретного теплоисточника, как сумма расходов теплоты (пара) на отдельные элементы затрат:

- потери теплоты на нагрев воды, удаляемой из котла с продувкой;
- расход теплоты на подогрев мазута в железнодорожных цистернах, мазутохранилищах, расходных емкостях;
- расход теплоты в паровых форсунках на распыление жидкого топлива;
- расход теплоты на технологические процессы подготовки воды;
- расход теплоты на отопление помещений котельной и вспомогательных зданий;
- расход теплоты на бытовые нужды персонала;
- прочие.

При отсутствии данных для определения расходов теплоты на собственные нужды используются нормативы расхода теплоты по элементам затрат, приведенные в таблице 13.

Таблица 13

### Нормативы расхода тепла на собственные нужды котельной

Составляющая расхода тепловой энергии на собственные нужды котельных	Норматив расхода тепла по элементам затрат, % номинальной нагрузки котельной		
	Газообразное топливо	Слоевые и факельно-слоевые топki	Жидкое топливо
Продувка паровых котлов паропроизводительностью, т/ч:	до 10	0,13	0,13
	более 10	0,06	0,06
Растопка котлов	0,06	0,06	0,06
Обдувка котлов	-	0,36	0,32

Дутье под решетку котла	-	2,5	-
Мазутное хозяйство	-	-	1,6
Продолжение таблицы 13			
Паровой распыл мазута	-	-	4,5
Подогрев воздуха в калориферах	-	-	1,2
Эжектор дробеочистки	-	-	0,17
Технологические нужды химводоочистки, деаэрации: отопление и хозяйственные нужды котельной; потери тепла паропроводами, насосами, баками и т.п.; утечки, испарения при опробировании и выявлении неисправностей в оборудовании; неучтенные потери	2,2	2	1,7
ИТОГО	2,39 - 2,32	5,05 - 2,55	9,68 - 3,91

Расхода тепла на собственные нужды котельной определяется по формуле (5):

$$Q_{\text{собств. нужд.}} = Q_{\text{о.год}} \cdot \% \text{расхода тепла (Гкал/год)}, \quad (2.5.)$$

$$Q_{\text{собств. нужд.}} = \frac{2473,979 \cdot (0,13 + 0,06 + 0,32 + 1,6 + 4,5 + 1,2 + 1,7)}{100\%},$$

$$Q_{\text{собств. нужд.}} = \frac{2473,979 \cdot 9,51}{100\%} = 253,275 \text{ Гкал/год}$$

Потери теплоты в тепловой сети определяются по формуле (6):

$$Q_{\text{потери т.с.}} = Q_{\text{о.год}} \cdot 5\% \text{ (Гкал/год)}, \quad (2.6.)$$

$$Q_{\text{потери т.с.}} = \frac{2473,979 \cdot 5\%}{100\%} = 123,7 \text{ Гкал/год}$$

Следовательно, общее количество теплоты, вырабатываемое котельной, составляет формула (7):

$$Q_{\text{выр.}} = Q_{\text{о.год}} + Q_{\text{собств. нужд.}} + Q_{\text{потери т.с.}} \quad (2.7.)$$

$$Q_{\text{выр.}} = 2473,979 + 253,275 + 123,7 = 2850,954 \text{ Гкал/год}$$

Следовательно, котельной №1, работающей на мазуте, на выработку тепла в год требуется около 2851 Гкал, причем на потери тепла в тепловых сетях уходят 124 Гкал в год и на собственные нужды 254 Гкал в год. Уменьшение потерь тепла в тепловых сетях возможно, если заменить теплоизоляцию тепловых сетей.

#### Определение потребного количества топлива на выработку тепла

Полная потребность в условном топливе для котельной в планируемом периоде определяется с учетом потерь топлива при транспортировании и хранении, т.у.т. формула 8:

$$B_{\text{полн.}} = B_{\text{усл.}} \cdot \varphi_n, \quad (2.8.)$$
$$B_{\text{полн.}} = 459,004 \cdot 1,6 = 734,406 \text{ т.у.т.},$$

где:  $B_{\text{усл.}}$  - потребное количество топлива на выработку теплоты котельной в планируемом периоде, т.у.т.;

$\varphi_n$  - коэффициент, учитывающий потери топлива.

Потребность в условном топливе для выработки теплоты котельной, т.у.т., определяется умножением общего количества вырабатываемого теплоты  $Q_{\text{выр.}}$ , определяемого по формуле (9) на удельную норму расхода условного топлива для выработки 1 ГДж (1 Гкал) теплоты или 1 т нормального пара формула 9:

$$B_{\text{усл.}} = Q_{\text{выр.}} \cdot b, \quad (2.9.)$$
$$B_{\text{усл.}} = 2850,954 \cdot 0,161 = 459,004 \text{ т.у.т.},$$

где:  $b$  - удельный расход условного топлива, т.у.т./Гкал, по паспорту котла 0,161.

Пересчет условного топлива  $B_{\text{усл}}$  в натуральное  $B_{\text{нат}}$  выполняется в соответствии с характеристикой топлива и значением калорийного эквивалента по формуле (10):

$$B_{\text{нат}} = B_{\text{усл}} \cdot \mathcal{E}, \quad (2.10.)$$

$$B_{\text{нат}} = 734,406 \cdot 1,37 = 1006,14 \text{ т/год. мазута,}$$

где:  $\mathcal{E}$  - калорийных эквивалентов.

Для приближенных расчетов можно пользоваться величинами калорийных эквивалентов.

#### 1.4 Анализ расчетных эксплуатационных затрат за 2019 год

В таблице 14 указаны технические показатели котлов, работающих на котельной №1.

Таблица 14

Технические показатели теплогенерирующего оборудования котельной №1

Марка котла	Срок службы, лет	Год ввода в эксплуатацию	КПД, %	Вид топлива	Удельная норма расхода условного топлива на выработку 1Гкал тепла, т.у.т.	Паропроизводительность, т/час
ДКВР 4/13	20	2000	88,5	мазут	0,161	4
ДКВР 4/13	20	2001	88,5	мазут	0,161	4

Расчет полезного отпуска тепловой энергии котельной №1 показан в таблице 15. По данным таблицы видно, что котельная вырабатывает 2851 Гкал в год.

Таблица 15

Расчет полезного отпуска тепловой энергии котельной №1

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение в год
1	Выработано тепловой энергии	Гкал	2850,954
2	Расход тепловой энергии на собственные нужды котельной	Гкал	253,275

3	Отпуск тепловой энергии в сеть	Гкал	2597,679
4	Потери тепловой энергии в сети	Гкал	123,700
5	Полезный отпуск в т.ч.	Гкал	2473,979
	Бюджетные потребители	Гкал	2473,979

На производство 2851 Гкал в год, требуется 459 тонн условного топлива, расчет его показан в таблице 16.

Таблица 17

Расчет расхода условного топлива на производство тепловой энергии котельной №1

№	Показатели	Ед. изм	Значение, в год
1	Производство тепловой энергии	Гкал	2850,954
2	Удельный расход условного топлива на производство тепловой энергии	т.у.т./ Гкал	0,161
3	Расход условного топлива на производство тепловой энергии	т.у.т.	459

Условное топливо — химическая или ядерная энергия топлива переводится в различные виды энергии, и чаще всего через преобразование выделяемого при реакциях тепла [тепловыми двигателями](#). Основной показатель топлива — теплотворная способность ([теплота сгорания](#)).

[Условное](#) топливо — понятие, введенное для более удобного сравнения отдельных видов топлива, суммирования их и в установлении количественной замены одного вида топлива другим.

Расчет затрат на топливо, воду и электроэнергию при производстве 2851 Гкал показаны в таблицах 18, 19 и 20.

Таблица 17

Расчет затрат на топливо при производстве тепловой энергии котельной №1

№	Вид	Рас	Перево	Расход	Цена 1 т,	За
---	-----	-----	--------	--------	-----------	----

	топлива	ход условного топлива т.у.т.	дной коэффициент	натурального топлива, т	(руб./т.) С учетом транспортировки	траты, тыс. руб.
1	Мазут	459,0	1,37	628,835	10072	6333,63
	Итого	459,0	1,37	628,835	10072	6333,63

Затраты на топливо в год при производстве тепловой энергии составляют 6333,63 тысячи рублей.

Таблица 18

Расчет затрат на воду при производстве тепловой энергии

№	Показатели	Ед. изм.	Значение, в год
1	Расход воды	м <sup>3</sup>	48960*
2	Тариф	руб./м <sup>3</sup>	6,86**
3	Стоимость воды	тыс. руб	335,9

\*- расход воды, указан по данным начальника котельной;

\*\* - цена 1 м<sup>3</sup> воды по договору.

Таблица 19

Расчет затрат на электроэнергию при производстве тепловой энергии

№	Показатели	Ед. изм.	Регулируемый период
1	Расход электроэнергии	кВт*ч	76208,3*
2	Тариф	руб./кВт*ч	5,33**
3	Стоимость электроэнергии	тыс. руб.	406,19

\*- расход электроэнергии, указан по данным начальника котельной;

\*\* - цена 1 кВт\*ч электроэнергии по договору.

Прочие расходы и затраты на ремонты указаны в таблицах 20 и 21

Таблица 20

Прочие расходы, относимые на производство энергии котельной №1, тыс. руб.

№	Наименование	Значение, за год
1	2	3
1	Расходы на страхование	16
2	Плата за предельно допустимые сбросы	220
3	Оформление документации по экологической безопасности	80
4	Приобретение средств противопожарной безопасности	20,5
	Итого	336,5

Данные таблицы 20 предоставлены экологическим отделом филиала АО «РЭУ» Архангельский.

Таблица 21

Расчет затрат на ремонт и техническое обслуживание, относимых на производство тепловой энергии, тыс.руб.

№	Наименование	Регулируемый период
1	Текущий ремонт	279,9
2	Техническое содержание	85
	Итого	364,9

Затраты на ремонт и техническое обслуживание предоставлены отделом ремонта филиала АО «РЭУ» Архангельский.

На котельной №1 работают 46 сотрудников, из которых 44 производственных рабочих, 1 начальник смены и 1 начальник котельной. Расчет затрат на заработную плату показаны в таблицах 24 и 25.

Слесарь по КИПиА — это универсальный специалист, выполняющий работы по обслуживанию, ремонту и эксплуатации различного контрольно-измерительного оборудования и систем автоматического управления.

Основное, что должен знать оператор очистных сооружений это процесс очистки воды на биофильтрах, фракцию применяемого фильтрующего слоя, чередование периодов зарядки фильтров

Лаборант химического анализа проводит химический и физико-химический анализ различных веществ: руд, нефти и нефтепродуктов, сталей различных марок, сплавов металлов, кислот, солей и др. необходимый для контроля соответствия продуктов технологического процесса и готовой продукции заданным нормам.

Сливщик разливщик осуществляет прием растворителей, водных растворов в разные емкости. Слив жидкости в резервуары, баки, цистерны, контейнеры, бочки и другую тару со взвешиванием, замером, наклеиванием этикеток, фильтрацией.

## Расчет затрат на оплату труда производственных рабочих, относимых на производство тепловой энергии котельной №1

Должность (специальность, профессия), разряд, класс (категория) квалификации	Коли чество штатных единиц	Та рифная ставка (оклад), руб.	Надбавк и, руб.		Район ный коэффициен т (5+6+7)*0,4	Проц ентная надбавка (5+6+7)*0, 5	Всего , руб. ((гр. 5 + гр. 6 + гр. 7+гр.8+гр.9 ) × гр. 4)	Все го фонд з/платы руб.
			з а условия труда 40% (ночные )	з а особые услови я труда до12%				
Лаборант химического анализа	1	10 500		1 260	4 704	5 880	22 344	268 128
Слесарь КИП и А	2	9 450		1 134	4 234	5 292	40 219	482 630
Электромонте р по ремонту и обслуживанию электрооборудовани я	6	9 450	1 260	1 134	4 737	5 922	135 018	1 620 216
Аппаратчик химводоочистки	5	9 100	1 213	1 092	4 562	5 703	108 348	1 300 173
Машинист насосных установок	6	9 100	1 213	1 092	4 562	5 703	130 017	1 560 208
Сливщик разливщик	1	9 100	1 213	1 092	4 562	5 703	21 670	260 035
Оператор котельной	7	10 600	1 413	1 272	5 314	6 642	176 690	2 120 283
Слесарь ремонтник	9	10 600	1 413	1 272	5 314	6 642	227 173	2 726 078

Электрогазосварщик	1	10 600	1 413	1 272	5 314	6 642	25 241	302 898
Оператор очистных сооружений	5	10 600	1 413	1 272	5 314	6 642	126 207	1 514 488
Подсобный рабочий	1	8 400		1 008	3 763	4 704	17 875	214 502
Итого:	44	107 500	10 551	12 900	52 380	65 475	1 030 803	12 369 639

Таблица 23

Расчета затрат на оплату труда цеховых рабочих, относимых на производство тепловой энергии котельной №1

Должность (специальность, профессия), разряд, класс (категория) квалификации	Количество штатных единиц	Тарифная ставка (оклад), руб.	Надбавки, руб.		Районный коэффициент	Процентная надбавка	Всего, руб. ((гр. 5 + гр. 6 + гр. 7+гр.8+гр.9) × гр. 4)	Всего фонд з/платы руб.
			за условия труда 40% (ночные)	за особые условия труда до12%				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Начальник котельной	1	25 000		3 000	11 200	14 000	53 200	638 400
Начальник смены	4	20 000	2 666	2 400	10 026	12 533	190 502	2 286 019
Итого:	5	45 000	2 666	5 400	21 226	26 533	243 702	2 924 419

Годовые эксплуатационные затраты на производство тепловой энергии по котельной принимаются согласно калькуляции и составляют 28301,8 тыс. руб. в год, в том числе на топливо – 6333,63 тыс. руб. Затраты на электроэнергию, необходимую для производства теплоты, составляют 406,19 тыс. руб. в год. Прочие расходы – 336,5 тыс. руб. в год. Себестоимость тепловой энергии составляет 9927,13 руб./Гкал. Более подробно составляющие себестоимости тепловой энергии на котельной №1 представлены в таблице 24.

Таблица 24

Эксплуатационные расходы для котельной №1

Наименование	Ед.изм.	Объем	Цена, руб./ед.	Затраты	
				Всего, тыс.руб.	На 1 Гкал, руб.
Мазут	т	628,835	10072	6333,63	222 1,58
Электроэнергия	кВт·ч	76208,3	5,33	406,19	142 ,48
Вода	м <sup>3</sup>	48960	6,86	335,87	117 ,81
Фонд оплаты труда	чел.	46		15294,1	536 4,56
Страховые взносы	%	34,2		5230,6	183 4,68
Прочие расходы, всего	%			336,5	118 ,03
Ремонтный фонд				364,9	127 ,99
Итого:				28301,8	992 7,13

Наибольший вес в себестоимости имеют статьи затрат:

- на заработную плату труда производственным рабочим - 54%;
- на топливо - 22%;
- на страховые взносы – 19%.

Более детально структура затрат на производство теплоэнергии на котельной №1 представлена на рисунке 4.

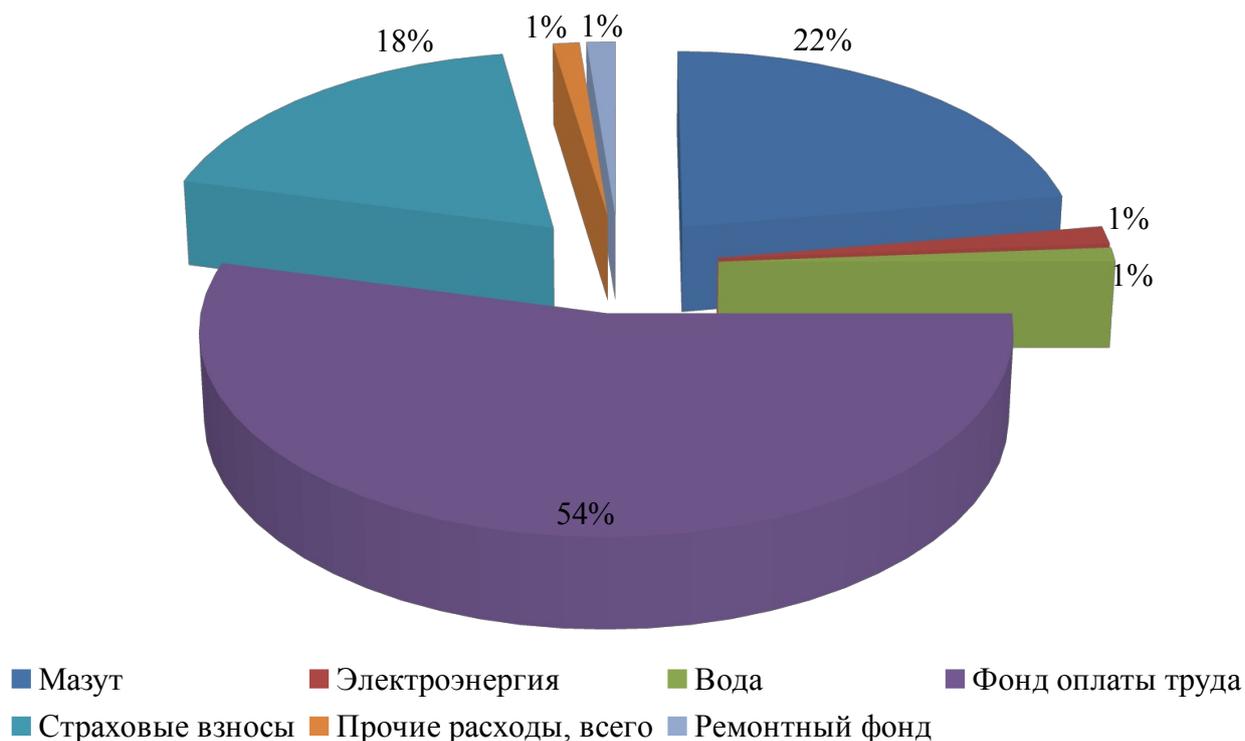


Рисунок 2- Структура затрат на производство теплоэнергии на котельной №1

### 1.5 Анализ фактических затрат котельной №1 за 2017-2019 года

Фактические затраты представлены по данным экономического отдела филиала АО «РЭУ» Архангельский.

Динамика затрат по пяти элементам за три года 2017-2019 показана в таблице 27, рост материальных затрат за три года показан на рисунке 5, а на рисунке 6 показана структура материальных затрат. По этим данным видно, что рост материальных затрат за три года составил 7 %, затраты на оплату труда и страховые взносы возросли на 2%, прочие затраты возросли на 35 %.

Материальные затраты составляют большую часть затрат на производство тепловой энергии. 90% материальных затрат составляют расходы на топливо, по три процента идет на воду и ремонт, остальное уходит на электроэнергию.

Динамика затрат по элементам за три года, тыс. руб.

Элементы затрат	2017 год	2018 год	2019 год	Отклонение 2017-2019 гг.	
				абсолютное	относительное
1. Материальные затраты	10060,77	10118,24	10784,79	724,02	7%
в том числе:					
затраты на воду	267,8282	280,476	315,3	47,4718	18%
затраты на энергию	402,35	403,41	408,95	6,6	2%
затраты на топливо	9046,39	9094,15	9726,14	679,75	8%
затраты на ремонт	344,2	340,2	352,4	8,2	2%
2. Затраты на оплату труда, вкл. страх. взносы	18777,49	18507,21	19216,51	439,02	2%
4. Амортизация	48,105	48,105	48,105	0,00	-
5. Прочие затраты	230,45	290,72	310,98	80,53	35%
Итого:	29116,82	28964,28	30360,39	1243,57	-

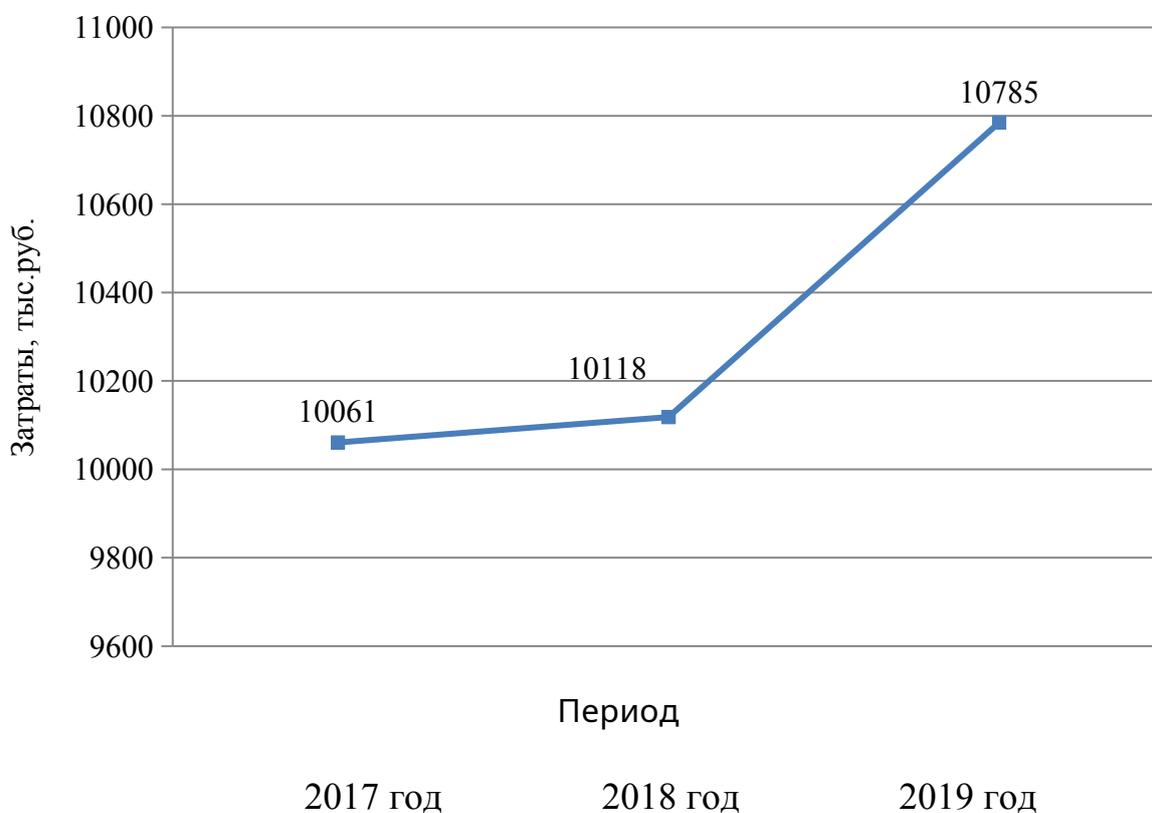
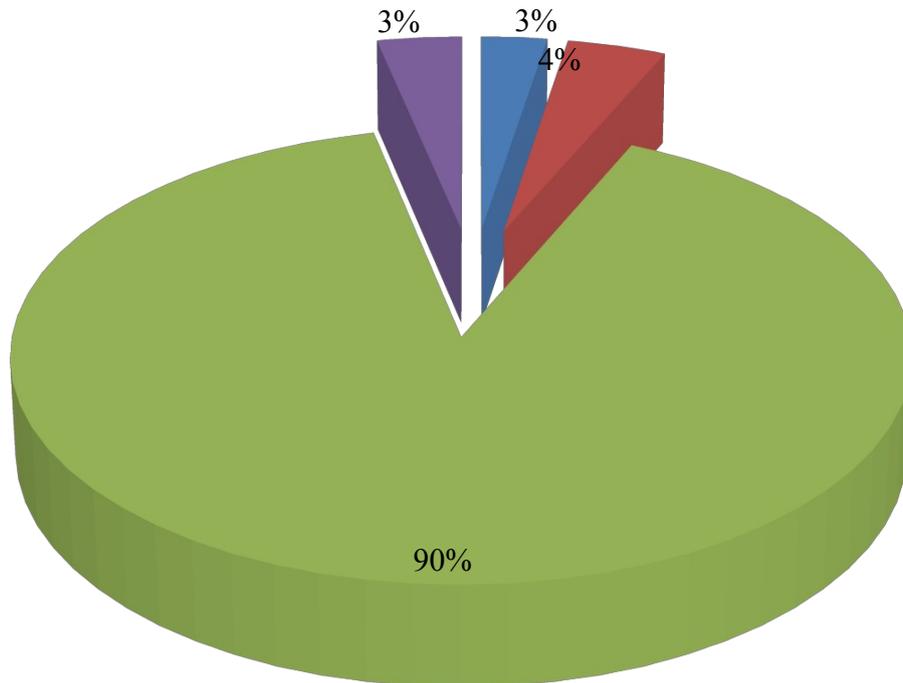


Рисунок 3- Динамика материальных затрат, тыс.руб.

Рост материальных затрат произошел в основном связи ростом цен на топливо. С 2017 года материальные затраты увеличились на 724,02 тыс. руб.



■ Затраты на воду ■ Затраты на энергию ■ Затраты на топливо ■ Затраты на ремонт

Рисунок 4-Структура материальных затрат

Таким образом, с помощью проведенного анализа было выявлено:

- оборудование котельной изношено и требует ремонта;
- большие затраты котельной №1 идут на топливо – мазут.

Уменьшение затрат возможно с помощью замены оборудования на более производительное и перевода котельной №1 с мазута на газ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Архангельской области находится около 250 котельных, работающих на разном топливе и вырабатывающих тепло. Очень важно, чтобы котельные установки работали бесперебойно и безаварийно. Для этого необходимо, чтобы котельные были оснащены качественным оборудованием, повышающим ее энергоэффективность.

Так же необходимо обеспечить котельную топливом, не забывая о сбережении природных ресурсов страны.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- рассмотрены виды котельных установок, оборудование, необходимое для работы котельной, классификация котлоагрегатов их характеристики;
- проведен анализ работы котельной №1;
- предложена реконструкция котельной №1;

Предложенные мероприятия позволяют повысить качество поставляемого тепла, уменьшить число аварийных остановок за счет замены старого оборудования на новое.

Реализация проекта позволит снизить себестоимость производства тепловой энергии в среднем на 30%.

Экономия от внедрения проекта составит 8574,9 тыс. руб./год при общих капитальных вложениях 5041,16 тыс. руб.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон № 261–ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» - Российская газета. № 5050 (226) от 27 ноября 2009 г.
2. «Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих». Утвержденный Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС от 16.01.85г. №17/2-54.
3. «Классификация основных средств, включаемых в амортизационные группы». Утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 января 2002 г. №1
4. Андрющенко А.И. Комбинированные системы энергоснабжения// Энерго-инфо, №6-7 – Москва, 2018г.- с.15
5. Васильев Г. П, Тимофеев Н. А., Бурмистров А. А., Практические аспекты перехода к регулируемому теплоснабжению// Энергосбережение, №4 – Москва, 2018.,с.18
6. Ватолин В.Б. Методики диагностики стратегии фирмы и выбор стратегических альтернатив: Учебное пособие. – Архангельск. Изд-во АГТУ, 2014 – 90 стр.
7. Газоснабжение. Внутренние устройства. Том 11. 500/101-К-ГСВ. Учреждение науки: «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники». Санкт-Петербург, 2017 г.-243с.
8. Годовой отчет АО «ЦС «Звездочка» за 2019 год
9. Горфинкель В.А. «Экономика предприятия», учебник, г. Москва, «ЮНИТИ», 2016 г. – 439 с.
10. Гусев Ю.М. Основы проектирования котельных установок. Учебное пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп.,- М:Стройиздат, 1973 г. – 512 с.

11. Дмитриев А.Н., Табунщиков Ю.А., Ковалев И.Н., Шилкин Н.В., Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия – НПО «Авок», 2018г.-453с.
12. Дмитриев А.Н., Табунщиков Ю.А., Ковалев И.Н., Шилкин Н.В., Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия// НПО «Авок», 2018г.-120с.
13. ЕНиР. Сборник Е31. Монтаж котельных установок и вспомогательного оборудования./ Госстрой СССР. -М.: Стройиздат, 1988 г. - 159 с.
14. Залуцкий Э.В., Петрухно А.И., Насосные станции. Курсовое проектирование., 1987 г.-123с.
15. Карелин В.Я., Минаев А.В., Насосы и насосные станции. Учебник для вузов., 2016г.-200с.
16. Ковалёв В.В., О.Н.Волкова Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – Москва: «ПРОСПЕКТ», 2017-343с.
17. Коновалова Л.Л., Рожкова Л.Д., Электроснабжение промышленных предприятий и установок, 1989г.-109с.
18. Лифшиц О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок. Изд. 2-е, перераб. и доп., - М: “Энергия”, 1976 г. – 245 с.
19. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку теплоты отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий. Издание 4-ое. Москва, 2017 г. – 261 с.
20. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник / В.И. Манюк, Я.И.Каплинский, Э.Б. Хит и др. - 3-е изд., перераб. и доп.- М: Стройиздат, 2018 г. – 432с.
21. Новицкий Н.И. Основы менеджмента: Организация и планирование производства. – М.: Финансы и статистика, 2017 г. – 208с.
22. Общая пояснительная записка. Рабочий проект. Том 1. 500/101-К-ОПЗ. Учреждение науки: «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники». Санкт-Петербург, 2017 г.-342с.

23. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент): Учебник / К.А. Грачева, М.К. Захарова, Л.А. Одинцова и др.; Под ред. Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова. – М.: Высшая школа, 2017 г. – 470 с.
24. Пошерстник Е.Б., Пошерстник Н.В. - «Заработная плата в современных условиях». - М.- С-Пб., 2016г. – 306 с.
25. Проект организации строительства. Том 19. 500/101-К-ПОС. Учреждение науки: «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники». Санкт-Петербург, 2017 г.-234с.
26. Производственные и отопительные котельные. /Е.Ф. Бузников, К.Ф. Роддатис, Э.Я.Берзиньш.- 2-е изд., перераб. - М.: Энергаториздат, 1984 г. – 248 с.
27. Роддатис К.Ф., Полтарацкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности /под ред. Роддатиса К.Ф. М: Энергаториздат, 1989 г. -488с.
28. Ромашкина И.П., Методические указания по дипломному проекту, «Экономика», Волгоград 2005г. – 212 с.
29. Слепченко В.С. Энергосбережение в системах теплоснабжения -, Санкт-Петербург, 2018 г.-120с.
30. Слепченко В.С., Опыт эксплуатации муниципального теплоэнергетического предприятия: Учебное пособие - Санкт-Петербург «Ризограф», 2017.-323с.
31. Сметы. Том 20. 500/101-К-СМ.1. Учреждение науки: «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники». Санкт-Петербург, 2017 г.-245 с.
32. Сметы. Том 21. 500/101-К-СМ.2. Учреждение науки: «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники». Санкт-Петербург, 2017 г.-123с/
33. СНиП 2.01.01.-82. Строительная климатология и геофизика Госстрой СССР-М: Стройизд, 1983 г.– 136с.
34. СНиП II-35-76 Нормы проектирования. Котельные установки./ Госстрой СССР-М: Стройизд, 1977 г. – 184 с.

35. Соколов Е.Я. “Теплофикация и тепловые сети”: Учебник для вузов. – 5-е изд. перераб. – М.: Энергоиздат, 1982 г. - 360 с.
36. Сосков В.И. Технология монтажа и заготовительные работы. Учеб для вузов по специальности “Теплогасоснабжение и вентиляция”. М.: Высшая школа, 1989 г. -344с.
37. Табущеков Ю.А., Энергосбережение: выученные или не выученные уроки// Энергослужба предприятия, №3 – Апрель, 2017.с.20
38. Хунгуреева И.П., Шабыкова Н.Э., Унгаева И.Ю. Экономика предприятия: Учебное пособие. – Улан-Удэ, Изд-во ВСГТУ, 2015 г. – 240 с.
39. Шмырев Е.М., Сотанов А.Д. Некоторые аспекты энергосбережения в системах центрального теплоснабжения// Энергетик, №9. – 2018., с. 31
40. Экономика и статистика предприятия. / Под ред. Ильенкова С.Д., Сиротиной Т.П., Москва, - 2015 г. -145 с
41. Экономика предприятия: Учебник для вузов / Под ред. проф. В.Я. Горфинкеля, проф. В.А. Швандара. –3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. –718с.
42. Экономика предприятия: Учебник/Под ред.А.Е.Карлика, М.Л.Шухгалтера. – М.: ИНФРА. – М., 2017 г. – 287 с.

## ОТЗЫВ

На \_\_\_\_\_ практику бакалавра  
(указать вид практики)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки прохождения \_\_\_\_\_

На тему « \_\_\_\_\_ »

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(разборчиво: фамилия, имя, отчество, ученая  
степень, звание и должность)

Подпись \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
(печать)

### *Примечание:*

При составлении отзыва необходимо отметить актуальность, практическое значение; указать, как студент справился с заданием; каковы общие результаты; может ли подготовленный материал в целом или частично быть использована в учебной деятельности; дать оценку самостоятельной работы студента, его инициативе, умению применять полученные знания для решения практических задач, его отношение к делу и т.п.

В конце отзыва написать была ли сдана работа в срок, выполнена ли самостоятельно, носит ли законченный характер и может ли быть допущена к защите. Должна быть указана рекомендуемая оценка