

## Содержание

Введение.....	3
1 Исследовательский часть.....	6
1.1 Описание предприятия.....	6
1.2 Недостатки, автоматизированной системы управления.....	6
2 Технологический раздел.....	8
2.1 Разработка структурной схем автоматизации.....	8
2.2 Расчёт количества оборудования автоматизации.....	9
3 Организационный раздел.....	15
3.1 Расчёт необходимого количества обслуживающего персонала .....	15
4 Экономический раздел.....	19
4.1 Расчёт основных и вспомогательных затрат.....	19
5 Охрана труда.....	30
Заключение.....	41
Список использованной литературы.....	42
Приложение 1.....	43

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		Лит.	Лист	Листов
Разработ					Модернизация системы автоматизации котельной установки			
Проверил							7	43
Т.контр								
Н.контр								
Утверд								

## Введение

Автоматизация - это применение комплекса средств, позволяющих осуществлять производственные процессы без непосредственного участия человека, но под его контролем. Автоматизация производственных процессов приводит к увеличению выпуска, снижению себестоимости и улучшению качества продукции, уменьшает численность обслуживающего персонала, повышает надежность и долговечность машин, дает экономию материалов, улучшает условия труда и техники безопасности.

Автоматизация освобождает человека от необходимости непосредственного управления механизмами. В автоматизированном процессе производства роль человека сводится к наладке, регулировке, обслуживании средств автоматизации и наблюдению за их действием. Если автоматизация облегчает физический труд человека, то автоматизация имеет цель облегчить так же и умственный труд. Эксплуатация средств автоматизации требует от обслуживающего персонала высокой техники квалификации.

По уровню автоматизации теплоэнергетика занимает одно из ведущих мест среди других отраслей промышленности. Теплоэнергетические установки характеризуются непрерывностью протекающих в них процессов. При этом выработка тепловой и электрической энергии в любой момент времени должна соответствовать потреблению (нагрузке). Почти все операции на теплоэнергетических установках механизированы, а переходные процессы в них развиваются сравнительно быстро. Этим объясняется высокое развитие автоматизации в тепловой энергетике.

Автоматизация параметров дает значительные преимущества:

- 1) обеспечивает уменьшение численности рабочего персонала, т.е. повышение производительности его труда,
- 2) приводит к изменению характера труда обслуживающего персонала,

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум							3



Устройства технологической сигнализации информируют дежурный персонал о состоянии оборудования (в работе, остановлено и т.п.), предупреждают о приближении параметра к опасному значению, сообщают о возникновении аварийного состояния парогенератора и его оборудования. Применяются звуковая и световая сигнализация.

Эксплуатация котлов должна обеспечивать надежную и эффективную выработку пара требуемых параметров и безопасные условия труда персонала. Для выполнения этих требований эксплуатация должна вестись в точном соответствии с законоположениями, правилами, нормами и руководящими указаниями, в частности, в соответствии с “Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов” Госгортехнадзора, “Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей”, “Правилами технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей” и др.

По дп. и да та									
Ин в. № ду бл.									
Вз ам. ин в. №									
По дп. и да та									
Ин в. № по дп.									
	лит	изм	№ докум						5

# 1 Исследовательский часть

## 1.1 Описание предприятия

Муниципальное унитарное предприятие «Ивнянские тепловые сети» (сокращенно МУП «Ивнянские тепловые сети»), образованно 5 мая 2009 года и действует на основании Устава, утвержденного постановлением главы администрации района от 29 апреля 2009г. №157.

Основной вид деятельности: «Производство пара и горячей воды (тепловой энергии) котельными».

Руководитель – Вьюнов Павел Борисович.

Миссия компании – надежное, бесперебойное обеспечение потребителей качественными и доступными энергоресурсами.

Деятельность предприятия направлена на техническое перевооружение основных производственных фондов, автоматизацию производственных процессов, диспетчеризацию работы котельных, снижение издержек производства за счет внедрения энергосберегающих технологий.

МУП «Ивнянские тепловые сети» имеет лицензию на осуществление деятельности по эксплуатации взрывопожарных производственных объектов, выданная Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 06 сентября 2017г. № ВХ-06-014083. Срок действия лицензии: бессрочный.

В эксплуатации предприятия имеются следующие объекты теплоэнергетического хозяйства: 22 котельных, более 12 км. тепловых сетей в двухтрубном исчислении. Установленная мощность источников теплоснабжения – 39,88 Гкал/час, подключенная нагрузка составляет – 13,52 Гкал/час.

## 1.2 Недостатки, автоматизированной системы управления

На рассматриваемом предприятии, управление котлоагрегатами производится с помощью КСУМ-1.

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		

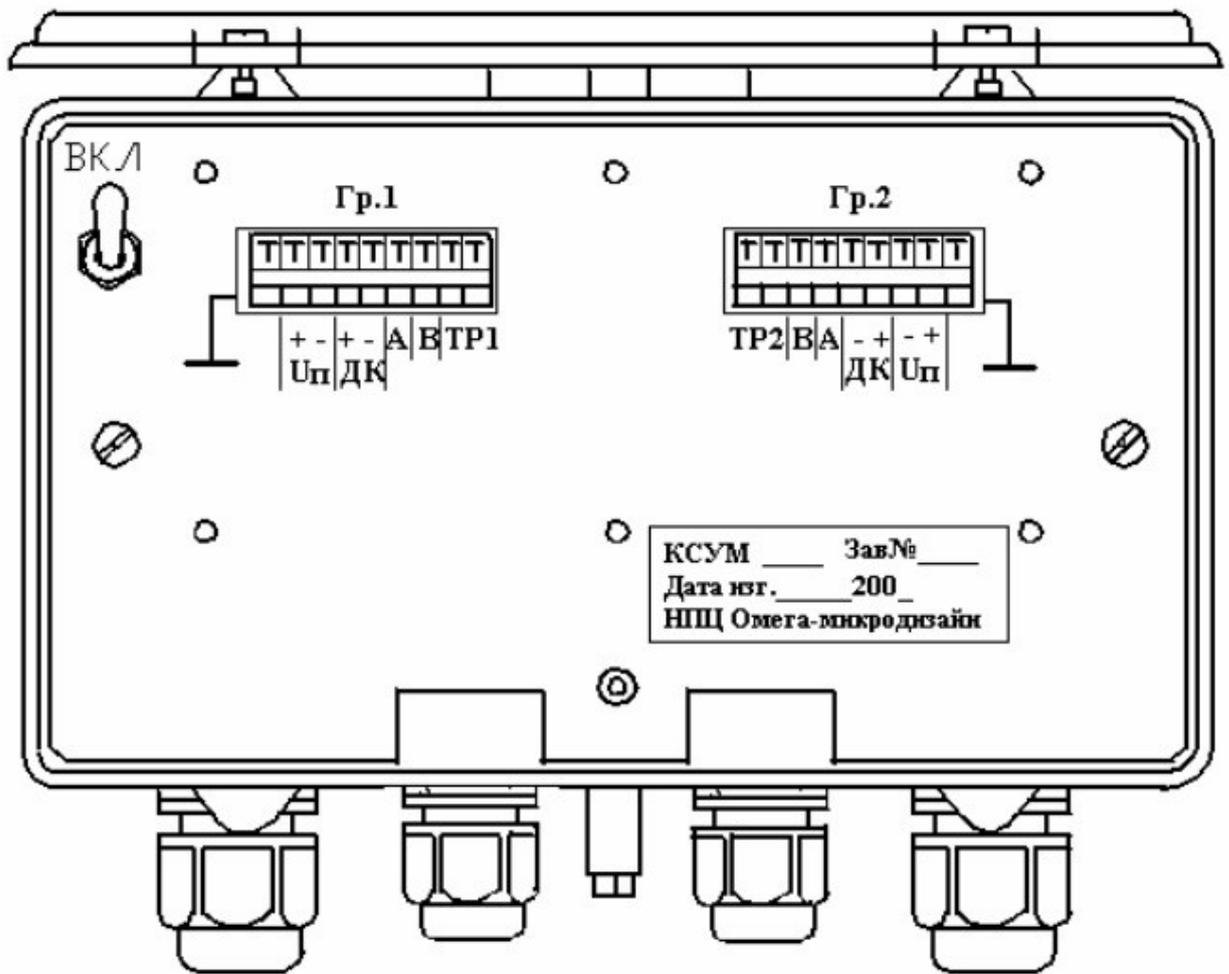


Рисунок 1 общий вид КСУМ-1

Самым основным недостатком данной системы является уже выработанный ресурс, частые отказы в работе блока управления и сигнализации БУС-6, датчики и исполнительные механизмы также исчерпали свой ресурс, износ влияет на показания приборов что в последствии увеличивается расход и падает производительность. Рекомендую заменить КСУМ-1 на КСУ-14 С блоками управления БУС -12, БУС-14 или БУС-15 что обеспечит безотказную работу автоматизированной системы, в следствии повысит производительность котлоагрегатов.

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		
-----	-----	---------	--	--



## 2.2 Расчёт количества оборудования автоматизации

Цель расчета: определение условной пропускаемой способности  $K\sqrt{y}$ ; определение диаметра условного прохода  $D_y$ ; выбор конкретного клапана.

Исходные данные:

вещество – вода

температура – 10<sup>0</sup>С

внутренний диаметр трубы  $D_{тр}=50$  мм

максимальный объемный расход  $Q_{0max}=20$ м<sup>3</sup>/ч

минимальный объемный расход  $Q_{0min}=10$ м<sup>3</sup>/ч

давление в начале участка трубы, на котором стоит регулирующий клапан  $P_H=3,5$ кгс/см<sup>2</sup>

давление в конце участка трубы  $P_K=2$  кгс/см<sup>2</sup>

длина трубы  $L=20$  м

$Z=0$ , два вентиля, трубопровод прямой горизонтальный.

Расчет:

Находятся недостающие для расчета данные: плотность и динамическая вязкость:  $\rho=999,7$  кг/м<sup>3</sup>;  $\mu=1,3077$  сПз. Составляется схема трубопровода, на котором стоит регулирующий клапан

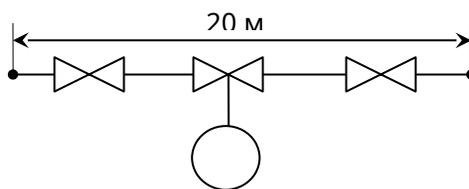


Рис2.2.1 Отрезок трубопровода с регулирующим клапаном

Определяется число Рейнольдса (характеризует отношение сил инерции и сил вязкости) для максимального и минимального расходов

$$Re_{max} = 354 \cdot \frac{Q_{0max} \cdot \rho}{D_{тр} \cdot \mu} = 354 \cdot \frac{20 \cdot 999,7}{50 \cdot 1,3077} = 108249,29$$

$$Re_{min} = 354 \cdot \frac{Q_{0min} \cdot \rho}{D_{тр} \cdot \mu} = 354 \cdot \frac{10 \cdot 999,7}{50 \cdot 1,3077} = 54124,615$$

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		
-----	-----	---------	--	--



Определяется перепад давления на регулирующий орган при max и min расходах:

$$\Delta P_{\max} = [(P_n - P_k) \pm 10^{-4} \cdot z \cdot \rho] - \Delta P_{n \min}$$

$$\Delta P_{\min} = [(P_n - P_k) \pm 10^{-4} \cdot z \cdot \rho] - \Delta P_{n \max}$$

$$\Delta P_{\max} = [(3,5 - 2,5) \pm 10^{-4} \cdot 0 \cdot 999,7] - 0,197106 = 0,802894 \text{ кгс/см}^3$$

$$\Delta P_{\min} = [(3,5 - 2,5) \pm 10^{-4} \cdot 0 \cdot 999,7] - 0,735823 = 0,264177 \text{ кгс/см}^3$$

Определяется max и min пропускная способность регулирующего органа с учетом коэффициента запаса

$$K_{\sqrt{\max}} = 1,2 \cdot Q_{0 \max} \cdot \sqrt{\frac{10^{-3} \cdot \rho}{\Delta P_{\min}}} = 46,687 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$K_{\sqrt{\min}} = 1,2 \cdot Q_{0 \min} \cdot \sqrt{\frac{10^{-3} \cdot \rho}{\Delta P_{\max}}} = 16,94 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Выбираются стандартные значения  $D_y$  и  $K_{\sqrt{y}}$ .

$$D_y = 50 \text{ мм} \quad K_{\sqrt{y}} = 63 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Вычисляется число  $Re_{\max}$  для  $D_y$ .

$$Re_{\max} = 354 \cdot \frac{Q_{0 \max} \cdot \rho}{D_y \cdot \mu} = 354 \cdot \frac{20 \cdot 999,7}{50 \cdot 1,3077} = 108249,29$$

По числу  $Re_{\max}$  находится поправка на вязкость Ш.

$$\text{Ш} = 1.$$

Определяется пропускная способность с учетом влияния вязкости.

$$K_v = \Psi \cdot K_{\sqrt{\max}} = 1 \cdot 46,687 = 46,687 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определяется относительное положение затвора регулирующего органа при max и min расходах.

$$n_{\max} = \frac{K_{\sqrt{\max}}}{K_{\sqrt{y}}} = \frac{46,687}{63} = 0,741$$

$$n_{\min} = \frac{K_{\sqrt{\min}}}{K_{\sqrt{y}}} = \frac{14,94}{63} = 0,237$$

Клапан выбран верно, так как  $n_{\max} < 0,9$ ;  $n_{\min} > 0,1$ .

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум				

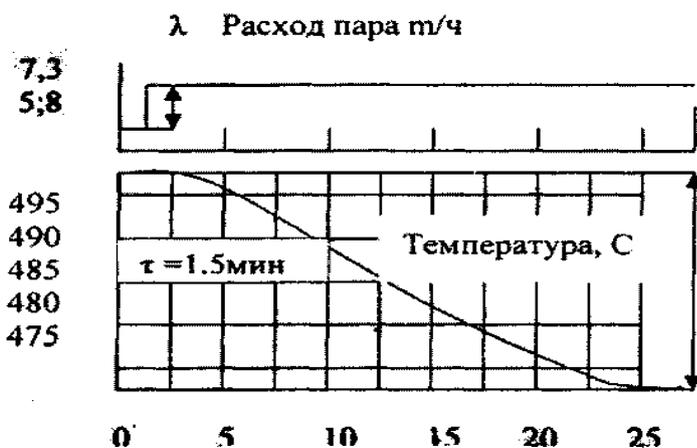
Выбирается конкретный тип клапана, учитывая, что рабочее вещество (вода) – жидкость не агрессивная,  $t=10^{\circ}\text{C}$ , выбираем клапан типа 25,32ННС.

Расчет устойчивости автоматического регулятора.

Для обеспечения нормального технологического режима производства пара высокого давления необходимо поддерживать постоянство температуры, при которой происходит нагрев воды. Это возможно осуществить изменением подачи пара, который предварительно проходит через барабан котла и затем поступает в змеевик топки.

В результате эксперимента получена кривая разгона барабана котла по каналу пар-температура.

Необходимо определить передаточную функцию объекта по каналу пар-температура, найти расширенную частотную характеристику и рассчитать оптимальную настройку ПИ-регулятора, построив переходный процесс в системе регулирования.



**Кривая разгона**

Рис. 2.2.2 Переходная характеристика регулирования расхода пара.

Ответ. В соответствии с методикой, изложенной выше, определяем передаточную функцию объекта. Предварительные расчеты дали следующие значения коэффициентов:

$$F_s = 10,36; a = E;$$

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		
-----	-----	---------	--	--



Амплитудно-фазовая характеристика объекта

Таблица 2

щ	A(щ)	ц(щ)	щ	A(щ)	ц (щ)
мин-1	°C/(м/ч)	град	мин-1	°C/(м/ч)	град
0,06	13,65	40°33'	0,36	2,91	163°15'
0,12	11,02	70°59'	0,48	1,61	185°06'
0,18	7,80	108°32'	0,60	1,14	202°36'
0,24	5,52	131°28'	0,72	0,81	217°36'

Исходя из этих данных мы видим, что регулятор устойчив.

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		

### 3 Организационный раздел

#### 3.1 Расчёт необходимого количества обслуживающего персонала

Эксплуатация камерной диафрагмы типа ДКС-10-150

Диафрагма устанавливается в трубопроводе, по которому протекает жидкое или газообразное вещество для сужения местного потока.

Качество изготовления сужающих устройств и особенно их правильный монтаж, имеют решающее значение для получения точных результатов измерения расхода.

Наружный диаметр зависит от присоединительных размеров трубопровода.

Сужающие устройства периодически прочищают, открывая вентиль. Продувку ведут до тех пор, пока не прекратиться выброс из сужающего устройства осадков, скопившихся в камерноотборных отверстиях.

На время продувки, дифманометр отключают, так как при сообщении с атмосферой одного вывода сужающего устройства, по второму выводу на дифманометр будет действовать статическое давление в трубопроводе во много раз превышающий предел давления.

Эксплуатация дифманометра типа ДМ

Перед установкой, дифманометр необходимо заполнить измеряемой жидкостью. Для этого на клапаны типового и импульсного сосудов, поочередно надевают резиновый шланг с сосудом, емкостью 0,005-0,001 м<sup>3</sup>, заполненный измеряемой жидкостью. Не реже одного раза в сутки проверяют нулевую точку, для поверки открывают уравнительный вентиль.

Если результат измерения вызывает сомнения, проводят контрольную поверку на рабочем месте.

Снимать показания измеряемого параметра жидкости на следующий день после включения дифманометра, периодически постукивая по соединительным импульсным линиям между диафрагмой и дифманометром для полного удаления пузырьков воздуха.

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум							15

Если дифманометр предназначен для измерения параметров газа при отрицательных температурах окружающей среды (до  $-30^{\circ}\text{C}$ ) рабочие камеры его необходимо тщательно продуть сухим сжатым воздухом.

Дифманометры должны содержаться в чистоте.

Эксплуатация блока питания БПС-90П

Текущее обслуживание блока заключается в ежедневной проверке правильности его работы по регистрирующему прибору РМТ.

Ежемесячно необходимо проверять надежность затяжки контактных винтов при отключенном от прибора напряжении питания.

Во время капитального ремонта технологической установки следует проводить лабораторную проверку выходных параметров блока с составлением протокола.

Эксплуатация преобразователя Метран-100

Все приборы для измерения давления и разряжения обеспечивают показания в течение длительного времени, если выполняются нормальные условия.

Преобразователь состоит из измерительного блока и электронного блока. Преобразователи различных параметров имеют унифицированное электронное устройство и отличаются лишь конструкцией измерительного блока. Перед включением преобразователей нужно убедиться в соответствии их установки и монтажа.

Подключение питания к плюсу через 30 минут после включения электропитания проверьте и при необходимости установите в соответствие значения выходного сигнала преобразователя. Соответствующее нижнему значению измеряемого параметра. Установку производят с помощью элементов настройки "нуля" с точностью не хуже  $0,2\text{Дж}$ , без учета погрешности контролируемых средств. Контроль значения выходного сигнала может производиться так же с помощью милливольтметра постоянного тока, подключаемого к клеммам 3-4 электронного преобразователя. При выборе милливольтметра необходимо учитывать, что

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум							16

падение напряжения на нем не должно превышать 0,1В. Установка выходного сигнала у Метрана-100 должно производиться после подачи и сброса избыточного давления, составляющего 8-10% верхнего предела измерений.

Преобразователь Метран-100 выдерживает воздействие односторонней перегрузки рабочим избыточным давлением в равной мере, как со стороны плюсовой, так и минусовой камер. В отдельных случаях односторонняя перегрузка рабочим избыточным давлением нормальных характеристик преобразователя. Для подключения этого необходимо строго соблюдать определенную последовательность операций при включении преобразователя в работу, при продувке рабочих камер и сливе конденсата.

#### Эксплуатация ТСП-1088

Каждую смену проводят визуальный осмотр термопреобразователей сопротивлений типа ТСП-1088. При этом проверяют, чтобы крышки на головках были плотно закрыты и под крышками были прокладки. Асбестовый шнур для уплотнения выводов проводов должны быть плотно поджаты шуцером. В местах возможной тяги продукта следует предотвратить его попадание на защитную арматуру и головки термопреобразователя. Проверяют наличие и состояние съемочного слоя тепловой изоляции, уменьшающего отвод тепла от чувствительного элемента по защитному чехлу в окружающую среду. В зимнее время на наружных установках нельзя допускать образование ледяных налетов на защитной арматуре и отходящих проводах, так как они смогут привести к повреждению термопреобразователей сопротивлений. Не реже одного раза в месяц осматривают и чистят электрические контакты в головках термопреобразователей сопротивления.

Обслуживание прибора сводится к следующим периодическим операциям: замены диаграммного диска, протирание стекла и крышки прибора, заливки чернил, промывки чернильницы и пера, смазки подшипников и трущихся деталей механизма. Длительная с частым

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум				

перемещением контакта по реохорду может привести к засорению контактной поверхности реохорда продуктами износа контактов, осадками, поэтому периодически необходимо чистить реохорд щеткой, смоченной в бензине или спирте.

Замена диаграммного диска производится следующим образом: снять указатель, взять за наружную обойму и, нажимая от себя до упора, повернуть указатель против часовой стрелки до выхода из зацепления. Затем снять диаграммный диск, предварительно вынув пружинную шайбу. Заправка чернильницы производится специальными чернилами. При длительной эксплуатации прибора следует периодически проводить чистку и смазку подвижных частей.

По дп. и да та									
Ин в. № ду бл.									
Вз ам. ин в. №									
По дп. и да та									
Ин в. № по дп.									
	лит	изм	№ докум						18

## 4 Экономический раздел

### 4.1 Расчёт основных и вспомогательных затрат

Технико-экономическое обоснование автоматизации типовой установки замедленного коксования нефтяных остатков в не обогреваемых камерах 21-10/3М

- Расчет суммы капитальных затрат от внедрения автоматизации.

Сумма капитальных вложений складывается из трех разновидностей затрат: на приобретение новых средств (систем) автоматизации; на транспортировку этих средств; на монтаж и наладку новой системы автоматизации. Сумма капитальных вложений на приобретение новых средств (систем) автоматизации у производителей определяется с помощью табл.2.

Новые средства автоматизации

Таблица 2

Наименование новых средств автоматизации	Ед. Изм.	Кол-во	Цена, тыс.руб.	Сумма тыс.руб.
1	2	3	4	5
Расходомер Rosemount 3051SFCP Ultra	шт.	14	6,82	95,48
Расходомер Rosemount 3051MFCP Classic	шт.	7	8,95	62,65
Интеллектуальный датчик избыточного давления Метран-150TG	шт.	18	6,53	117,54
Волноводный уровнемер Rosemount 5301	шт.	17	12,55	213,35
Термопреобразователь TCMY 274	шт.	21	2,75	57,75
Термопреобразователь ТХАУ 271	шт.	5	3,55	17,75
Взрывозащищенный инфракрасный точечный детектор IR2100	шт.	11	7,80	85,8
Сигнализатор уровня протока Rosemount 2120	шт.	2	8,15	16,3
Регулирующий клапан в комплекте с позиционером Samson	шт.	26	30,00	780,00
Отсечной клапан в комплекте с позиционером Samson	шт.	4	22,00	88,00
Контроллер Honeywell Experion PKS C-200	шт.	1	2300,00	2300,00
Итого				3834,62
Затраты на транспортировку новых средств автоматизации (10%)				383,462
Затраты на монтаж и наладку новых средств автоматизации (30)%				1150,38

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум	

Стоимость демонтируемых средств автоматизации определяется с помощью таблицы 3

### Демонтируемые средства автоматизации

Таблица 3

Наименование средств	Ед. изм.	Кол-во	Цена тыс.руб.	Сумма тыс.руб.	Остаточная стоимость демонтируемых средств тыс.руб.
П-282Б	шт.	4	5,5	22,0	3,3
ЭП 3211	шт.	4	2,4	9,6	1,44
ДМ-2010	шт.	30	2,6	78,0	11,7
РУПФ	шт.	2	15,0	30,0	4,5
13ДИЗО	шт.	25	5,1	197,5	19,125
ПВ 10	шт.	30	3,1	93,0	13,95
ПКР 1	шт.	10	2,5	25,0	3,75
ФР 0091	шт.	10	3,3	33,0	4,95
ДПП 2	шт.	4	5,5	22,0	3,3
Ш-711	шт.	3	150,0	150,0	22,5
ФЩЛ	шт.	1	30,0	90,0	13,5
Итого				680,1	102,015

Складывая, их транспортировку, монтаж, наладку и пуск, демонтаж старых средств автоматизации и вычитая остаточную стоимость демонтируемых средств автоматизации, получаем сумму капитальных вложений на новые средства автоматизации.

$$K = K_{н.с.} + C_{тр.} + C_{мон.} - C_{дем.}$$

$K_{н.с.}$  - затраты на приобретение новых средств автоматизации

$C_{тр.}$  - затраты на транспортировку новых средств автоматизации

$C_{мон.}$  - затраты на монтаж и наладку новых средств автоматизации

$C_{дем.}$  - стоимость демонтируемых средств автоматизации

$$K = 3834.62 + 383.462 + 1150.38 - 102,015 = 5266,447 \text{ тыс.руб.}$$

капитальный затрата автоматизация себестоимость

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум				
						20

- Расчет производственной мощности объекта от реализации проекта автоматизации

Т.к. по базовому варианту применение современной техники позволило увеличить объем производственной мощности на 3 %, то расчет производственной мощности объекта от реализации проекта автоматизации рассчитывается:

$Q_1$  - производительность установки по базовому варианту

$$Q_2 = 469 * 1.03 = 483,07 \text{ тыс.год}$$

- Расчет изменения затрат по статьям себестоимости от внедрения проектной системы автоматизации

- Расчет изменения затрат по материальным ресурсам

Вследствие применения новой системы автоматизации уменьшились нормы расхода материально-сырьевых ресурсов:

-Пар на 3%

-Вода на 1%

Величина изменяемых затрат определяется по формуле где,  $i$  - вид статьи; - норма расхода материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов на единицу измерения продукции по базовому и проектному вариантам автоматизации;- величина измерения нормы расхода материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов по проектному варианту автоматизации.

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум				

Сумма затрат по соответствующим измененным статьям себестоимости 1 тонны готовой продукции по проектному варианту рассчитывается по формуле, где - сумма затрат по соответствующей статье себестоимости единицы продукции; - норма расхода материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов на 1 тонну готовой продукции по проектному варианту; - цена единицы измерения материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Уменьшается расход пара на 3%: воды - 1%:

- Расчет изменений затрат по заработной плате

Новая система автоматизации дает возможность высвободить одного оператора IV разряда. Вследствие этого необходим пересчет годовой суммы заработной платы.

Баланс рабочего времени одного среднесписочного работника

Таблица 4

№	Наименование показателей	Непрерывное производство
		$t_{см} = 8 \text{ час}$
1	Календарный фонд времени	365
2	Выходные дни	91
3	Праздничные дни	24
4	Номинальный фонд времени - в днях - в час, за минусом сокращения на 1 час в праздничные дни	250
5	Планирование невыхода	
5.1.	Очередной и дополнительный отпуск	42
5.2.	Болезни и декретный отпуск	6
5.3.	Выполнение государственных и общественных обязанностей	0,5
5.4.	Ученические дни	0,5
	Итого	49
6.	Эффективный фонд времени - дни - часы	225 1800

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		

- Расчет численности операторов 4 разряда подлежащих сокращению

Явочная сменная численность

$$\text{Чяв/см} = 1 \text{ чел.}$$

Явочная суточная численность

$$\text{Чяв/сут} = \text{Чяв} / \text{смена} = 1 * 3 = 3 \text{ чел.}$$

Штатная численность

$$\text{Чшт} = \text{Чяв/сут} + \text{Чпод} = 3 + 1 = 4 \text{ чел.}$$

Чпод - численность на подмену

Списочная численность рабочих

$$\text{Чсп} = \text{Чшт} * \text{Кн} = 4 * 1.22 = 4.88 = 5 \text{ чел}$$

Кн - коэффициент невыходов (из баланса рабочего времени одного среднесписочного рабочего)

- **Расчет годового фонда заработной платы рабочих подлежащих сокращению.**

$$\text{Фг} = (\text{Фос} + \text{Фдоп}) * \text{Кпояс}$$

Фос - основной фонд заработной платы

Фдоп - дополнительный фонд заработной платы

Кпояс - поясной коэффициент, равен 1.5

$$\text{Фос} = \text{Фтар} + \text{Дв.н.} + \text{Д пр.} = 389700 + 77940 + 12470.4 = 480110.4 \text{ руб.}$$

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		



- Расчет отчислений на социальное страхование рабочих подлежащих сокращению

$$\Phi_{\text{соц.ст.}} = 0,26 * \Phi_{\text{Г}} = 0,26 * 857797,24 = 223027,28 \text{ руб.}$$

где 0,26 - 26% отчисляемых предприятием в фонд социального страхования.

- Расчет изменения соответствующих статей себестоимости продукции

Годовой фонд заработной платы сокращаемых рабочих на 1 тонну продукции рассчитывается по формуле= 1,776 руб./т.

Новое значение статьи себестоимости продукции «Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих» рассчитывается как разность между значением этой статьи по базовому варианту и годовым фондом заработной платы сокращаемых рабочих:

$$З_{\text{п}} = 61,99 - 1,776 = 60,21 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальное страхование сокращаемых рабочих на 1 тонну продукции рассчитывается по формуле

$$\text{Ссоц.ст} = \Phi_{\text{соц.ст}} / Q_2 = 223027,28 / 483,07 = 0,461 \text{ руб./т.}$$

Новое значение статьи себестоимости продукции «Отчисления на социальное страхование производственных рабочих» рассчитывается как разность между значением этой статьи по базовому варианту и отчислениями на социальное страхование сокращаемых рабочих:

$$З_{\text{п}} = 12,96 - 0,461 = 12,49 \text{ руб.}$$

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		

- Расчет изменения затрат по статье «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования»

Статья себестоимости «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» изменяется под влиянием проектного варианта автоматизации за счет возрастания затрат по таким элементам этой статьи как амортизация и текущий ремонт. Это обусловлено увеличением стоимости основных производственных фондов за счет установки новых средств автоматизации. В этом случае сумма затрат по этой статье на единицу продукции определяется по формуле и - дополнительные затраты на амортизацию и текущий ремонт оборудования по проектному и базовому варианту автоматизации руб.

руб. - затраты на содержание и эксплуатацию технологического оборудования по базовому варианту

$M_n$  - годовой объем производства продукции по проекту руб.

- Расчет изменения затрат по статье «Цеховые расходы»

Цеховые расходы являются условно-постоянной статьей себестоимости продукции, т.к. ее составные первичные элементы затрат во времени изменяются незначительно, но величина затрат по этой статье на единицу продукции прямо зависит от динамики месячных и годовых объемов продукции. В этой связи сумма затрат по цеховым расходам по проектному варианту автоматизации определяется по формуле

- затраты по цеховым расходам соответственно по базовому варианту автоматизации и  $M_n$ - годовые объемы производства по базовому и проектному вариантам.руб.

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум							26



## Расчет проектной калькуляции

Таблица 5

№	Наименование статей себестоимости продукции	Ед. изм	Цена единицы изм. руб	Затраты на единицу измерения по вариантам			
				Материальные ресурсы, ед.	Денежных средств, руб.		
			Базовый вариант	Баз. вариант	Проект вар.	Баз вариант	Проект вариант
1	Нагр едкий	т	5,75082	0,00001	0,00001	0,0575	0,0575
2	Моноэтаноламинат	т	39,99787	0,00001	0,00001	0,39	0,39
3	Пар	т	0,34901	0,154	0,149	53,747	52,002
4	Вода	тм <sup>3</sup>	1,08228	0,00037	0,0003663	0,400	0,3964
5	Электроэнергия	кВт/ч	0,43542	0,025	0,025	10,885	10,885
6	Оборотная вода	т	1,34602	0,038	0,038	51,148	51,148
7	Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих	т/руб.	-	-	-	61,99	60,21
8	Отчисления на социальное страхование производственных рабочих (26%)	т/руб.	-	-	-	12,96	12,49
9	Содержание и эксплуатация оборудования	т/руб.	-	-	-	128,7	131,2
10	Цеховые расходы	т/руб.	-	-	-	67,00	65,04
11	Итого цеховая себестоимость	т/руб.	-	-	-	387,27	383,81
12	Общезаводские расходы	т/руб.	-	-	-	71,00	68,8
13	Итого производственная себестоимость	т/руб.	-	-	-	458,3	452,61
14	Общепроизводственные расходы	т/руб.	-	-	-	72,2	70,09

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум					

- Расчет показателей экономической эффективности проектного варианта автоматизации

Сумма условно-годовой экономии

$$\text{Э}_{\text{уг}} = (C_{\text{б}} - C_{\text{п}}) * Q_{\text{п}}$$

$C_{\text{б}}$  - полная себестоимость по базовому варианту

$C_{\text{п}}$  - полная себестоимость по проектному варианту

$Q_{\text{п}}$  - годовой объем производства продукции объекта

$$\text{Э}_{\text{уг}} = (530,5 - 522,7) * 483,07 = 3767,946$$

Коэффициент экономической эффективности

- сумма капитальных вложений на проектный вариант автоматизации

Срок окупаемости капитальных вложений

Сравнение показателей базового и проектного варианта автоматизации  
объекта

Таблица 6

Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант	+
			(увеличение)
натур.един.	469	483,07	+
руб./ед.	530,5	522,7	-
т.р.	-	5266,447	-
т.р.	-	1729,39	-
т.р.	-	0,32	-
лет	-	3,04	-

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		

## 5 Охрана труда

### 1. Область применения

1.1. Настоящий стандарт устанавливает требования по безопасному выполнению работ при обслуживании котельных установок

### 2. Нормативные ссылки.

Нормативные ссылки по СТП СУОТ и ПБ - 00-00

### 3. Определения

3.1. Определения по СТП СУОТ и ПБ -00-00

3.2. Условия и характер работы:

Работа с топливными котлами, вырабатывающими пар для подачи в производственные процессы, здания и др. Зажигание газа, масла или котлов на твердом топливе при помощи факела; регулировка подачи топлива и воды в котел. Наблюдение за панелью управления и регулировка температуры, давления, тяги и других рабочих параметров. Наблюдение за работой котла и вспомогательных установок с целью обнаружения неисправностей и проведения ремонта. Замена горелок, труб и арматуры. Проверка и очистка подаваемой в котел воды при помощи специальных химических веществ, ионообменников и др. Приведение в действие насосов или напорного потока для удаления летучей золы из бункеров, загрязненной воды из бойлерной системы и смыва шлама в установку для размельчения золы. Оказание помощи ремонтникам котельной установки в проведении технического обслуживания и ремонтных работ

Условия проведения работ:

- работа с ручным и электрифицированным инструментом;
- работа с трубопроводами находящимся под давлением;
- работа с наличием температуры свыше 450;
- работа при наличии в воде вредных веществ 1-4 класса

вредности и микроорганизмов 1-4 класса вредности

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		

Опасные производственные факторы, возможные при проведении работ:

- движущие, вращающиеся, разлетающиеся предметы ( части станков, обрабатываемые детали, заготовки, стружка, инструмент, части абразивных кругов и др.);
- падающие, перемещаемые предметы и грузы;
- поражение электротоком;
- термические ожоги;
- высокое давление воды, водяного пара

Вредные производственные факторы:

- повышенная влажность, температура;
- вредные вещества 1-4 класса, микроорганизмы;
- повышенный шум при работе насосов, вентиляторов

Группа производственного процесса:

загрязнение рук спецодежды веществами 3 и 4 класса опасности - 2в.

Тяжесть труда:

умеренные физические нагрузки. Категория - II Б;

Зрительная работа:

рассматривание предметов размером 1 - 5мм. Характер зрительной работы - средней точности. Разряд зрительной работы - 5.

Риски

- соскальзывание и падение на ровные поверхности, в частности, на скользкий пол, на который разлиты вода, топливо, масла и др.;
- механические травмы при работе с распылителем и механическим загрузчиком топлива в котлах, работающих от угольного топлива;
- падение с высоты
- взрыв котла с вероятностью пожара (из-за перегрева и избыточного давления, отказа структурных компонентов вследствие

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		

усталости металла и др.); травмы, вызванные действием взрывной волны, летящими осколками, пламенем, паром и др.;

- возгорание и взрыв топлива (в частности, вследствие утечки топлива); возгорание ветоши, пропитанной топливом; взрывы газо-воздушных смесей внутри котла;

- возгорание сажи;

- ожоги от горячих поверхностей, горячей воды и выходящего пара;

- смерть от удара электрическим током и электрошок;

- удушье от вдыхания воздуха с низким содержанием кислорода;

- отравление окисью углерода или другими продуктами сгорания в воздухе, в частности, в случае неисправной вентиляции или недостаточного притока воздуха в горелки (острое отравление окисью углерода может вызвать головные боли, головокружение, тошноту, потерю сознания, кому и смерть);

- попадание брызг гидразина и его производных на кожу может вызвать проникающие ожоги и сильный дерматит;

- попадание в глаза химических веществ, используемых при регенерации ионообменников, при удалении ржавчины и окалины (в частности, попадание в глаза брызг гидразина и его производных может вызвать необратимые повреждения роговицы глаз).

Неблагоприятное воздействие физических факторов  
повышенный уровень шума.

Вредное воздействие химических веществ

- образование пневмокониоза в связи с вдыханием ванадиевой пыли и асбеста, содержащегося в изоляционном материале, в частности, во время работ по техническому обслуживанию и ремонту, а также вдыханием летучей золы;

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		

- образование дерматоза от контакта с топливами и ингибиторами коррозии (различные органические или металлоорганические соединения) и другими водными добавками;
- раздражение глаз, дыхательных путей и кожи в результате попадания гидразина и его производных, использующихся в добавках к котловой воде (сильное воздействие может вызвать временную слепоту);
- раздражение верхних дыхательных путей и кашель в результате вдыхания двуокиси серы, в частности, при сжигании топлив с высоким содержанием серы;
- воздействие химических веществ и соединений, используемых в водоочистке, в частности, ингибиторов коррозии и очистителей кислорода, таких как гидразин; химических веществ, являющихся восстановителями ионообменных смол, включая кислоты и основания; чистящих веществ и растворителей для удаления ржавчины и окалины; окиси углерода; двуокиси углерода; окисей азота; двуокиси серы; пылесодержащих тугоплавких окисей и окиси ванадия.

Неблагоприятное воздействие биологических факторов

Развитие грибковых заболеваний и рост бактерий в котельной вследствие повышенной температуры и влажности.

Эргономические и социальные факторы

- стресс под действием жары;
- общая усталость в результате физической работы в шумном, теплом и влажном помещении.

1. Согласно опубликованным отчетам, операторы котла подвержены повышенному риску заболевания раком груди и носоглотки; воздействие гидразина и его производных может вызвать повреждение легких, печени и почек.

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум							33

2. Существует вероятность особого риска при использовании отходов в качестве топлива; машинист котельного отделения может быть подвержен воздействию ряда опасных химических веществ, присутствующих в отходах или сформировавшихся во время их сжигания (например, производные диоксидов, фураны, пары металлов, минеральные волокна и др.). Машинист котельного отделения может также подвергаться укусам паразитов, насекомых и даже небольших животных (например, змей и скорпионов), находящихся в отходах, а также бактериальным инфекциям.

3. Поскольку котельные часто находятся в подвалах зданий, в некоторых районах котельщики могут подвергаться воздействию радона.

#### 4. Обозначения и сокращения

##### 4.1. Обозначения и сокращения по СТП СУОТ и ПБ -00-00

###### 1. Общие положения.

1.1. Настоящая инструкция разработана на основании требований гл. 15 "Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа и температурой нагрева воды не выше 115°C".

###### 1.2. К работе по обслуживанию водогрейных котлов допускаются :

- лица не моложе 18 лет, закрепленные за данным оборудованием приказом по предприятию;
- не имеющие, по заключению медкомиссии, противопоказаний к выполнению этих работ;
- прошедшие специальное обучение, инструктаж, стажировку и проверку знаний (с выдачей удостоверения) по вопросам охраны труда в объеме требований специальной программы, противопожарного минимума и 1-й квалификационной группы по электробезопасности.

1.3. Повторная проверка знаний персонала котельных проводится периодически не реже одного раза в год, а также при переходе к

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум							34

обслуживанию котлов другого типа или переводе обслуживаемых котлов на другой вид топлива.

1.4. Программа обучения и проверки знаний должна учитывать требования "Правил устройства и безопасной эксплуатации водогрейных котлов" и "Правил безопасности в газовом хозяйстве".

1.5. Работники, выполняющие эти работы обеспечиваются бесплатно спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты в соответствие с утвержденными нормами.

1.6. Опасными местами в котельной являются : топка котла, трубопроводы пара и горячей воды, предохранительные клапаны, насосы, ременные передачи, электродвигатели и электропускатели.

2. Требования безопасности перед началом работы.

2.1. Перед началом работ необходимо убедиться в исправности спецодежды и средств защиты. Одеть спецодежду, застегнуть на все пуговицы.

2.2. Проверить наличие и исправность телефона, часов, первичных средств пожаротушения, укомплектованность медицинской аптечки, наличие схем водоснабжения и тепло- обеспечения, режимных карт работы котлов, температурных графиков, сменного журнала, технологической и других инструкций.

2.3. Проверить не загромождены ли проходы, пути эвакуации, основные и запасные выходы из помещения котельной. Убрать посторонние предметы.

2.4. Внешним осмотром убедиться :

- в исправности (отсутствии повреждений) котлов, дымоходов, топок, ограждений, инвентаря и подсобных приспособлений;

- в исправности электропроводки, шин и проводников заземления, корпусов и кнопок выключателей и электромагнитных пускателей, электроосвещения и вентиляции;

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум				
						35

- в целостности водоуказательных стекол, термометров и манометров;
- в отсутствии порывов и течи трубопроводов пара, горячей и холодной воды, в исправности вентилей и трехходовых кранов.

2.5. Проверить работу основных и резервных питательных и циркуляционных насосов. Проверить соответствуют ли расчетным параметрам показания контрольно-измерительных приборов.

2.6. Перед пуском котла в работу проверить "продувкой" работу водоуказательных приборов и кратковременным "подрывом" действие предохранительного клапана. Произвести проверки схем и приборов автоматики в соответствии с технологической инструкцией.

2.7. Ознакомиться с записями в сменном журнале, обратив особое внимание на имеющиеся недостатки и характер производившихся ремонтных или профилактических работ, а также - сливалась ли вода из системы и какова была температура наружного воздуха. Произвести прием дежурства под роспись в журнале.

### 3. Требования безопасности во время работы.

3.1. Растопку котла необходимо вести постепенно, обеспечивая равномерный прогрев всех его частей, наблюдая за показаниями манометра, термометра и водоуказательного стекла.

3.2. Производить эксплуатацию котла в строгом соответствии с технологической инструкцией, соблюдая температурный график и расчетные параметры. Следить за уровнем воды в водоуказательном стекле.

3.3. При обслуживании котла, работающего на твердом топливе, кочегар обязан:

- подавать топливо небольшими порциями при ослабленном дутье, поддерживая равномерное горение по всей площади колосниковой решетки;

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум							36

- при повышении нагрузки котла сначала усилить тягу, затем прибавить дутье, а при снижении нагрузки сначала уменьшить дутье, а затем уменьшить тягу;

- после окончания загрузки котла топливом, закрыть топочные дверцы на щеколды.

3.4. При обслуживании котла, работающего на жидком топливе, кочегар обязан :

- следить за полным сгоранием жидкого топлива в топке, не допускать его растекания;

- при повышении нагрузки котла прибавить тягу, увеличить подачу воздуха, а затем - подачу топлива, пара;

- прекратить подачу топлива, в случае погасания всех форсунок; разжигать форсунки в этом случае можно только после предварительной вентиляции котла в течение 10 - 15 минут.

3.5. Котел должен быть немедленно остановлен и отключен действием автоматики или персоналом в следующих случаях :

- при обнаружении неисправности предохранительного клапана;

- при прекращении действия всех питательных насосов;

- при погасании факелов в топке при камерном сжигании топлива;

- исчезновении электрического напряжения, питания контрольно-измерительных приборов;

- при обнаружении трещин, вспучиваний, пропусков в сварных швах, обрывов анкерных болтов, других разрушений;

- при возникновении пожара в помещении котельной.

3.6. Для паровых котлов, кроме случаев указанных в п. 3.5., необходимо произвести немедленную их остановку и отключение в случае:

- повышения давления в барабане котла на 10 % выше разрешенного и его дальнейшем росте;

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		

- снижения или повышения уровня воды ниже или выше допустимого уровня;
- неисправности водоуказательных приборов.

3.7. Для водогрейных котлов, кроме вышеуказанных случаев, необходимо произвести их немедленную остановку и отключение при:

- снижении расхода воды через котел ниже минимально допустимого значения;
- снижении давления воды в тракте котла ниже допустимого;
- повышении температуры воды на выходе из котла до значения на 20(С ниже температуры насыщения, соответствующей рабочему давлению в выходном коллекторе котла.

3.8. Котел должен быть остановлен по распоряжению владельца или лица, ответственного за безопасную эксплуатацию, в случае обнаружения свищей в трубах, поверхностях нагрева, паро- и водо-перепускных трубах, паропроводах, коллекторах, в питательных трубопроводах, течи и испарений во фланцевых и вальцовочных соединениях.

3.9. При аварийной остановке котла необходимо прекратить подачу топлива, прикрыть поддувальную дверцу, после прекращения горения, выгрести оставшееся топливо с колосниковой решетки.

3.10. До начала осмотра или ремонтных работ котел должен быть отсоединен от всех трубопроводов. Отсоединенные трубопроводы должны быть заглушены.

3.11. Работы внутри топок, барабанов, газоходов, воздухопроводов и дымовых труб должны производиться после их вентиляции от вредных газов, проверки воздуха на загазованность и при температуре внутренних элементов котельной установки не выше 33(С, по наряду-допуску.

3.12. Запрещается :

- во время работы котла, операторам выполнять работы не связанные с непосредственным обслуживанием котельной установки или за пределами помещения котельной;

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум							38

- производить, во время работы котла, электрогазосварочные и другие ремонтные работы;
- использовать при работе внутри котла керосиновые и бензиновые лампы;
- допускать в котельную посторонних лиц или выполнение не санкционированных работ;
- хранить, сушить в котельной посторонние предметы, спецодежду, какие-либо материалы;
- закрывать вентиляционные проемы, форточки и другие места притока воздуха в котельную;
- производить растопку котла со спущенной водой или при замерзшей воде в системе;
- спускать воду из котла до полного прекращения горения топлива;
- тушить огонь, заливая топку водой.

#### 4. Требования безопасности по окончании работы.

##### 4.1. При круглосуточной работе котла необходимо :

- закончить загрузку топлива, закрыть топочные дверцы;
- привести в порядок рабочее место, подсобные приспособления и инструмент;
- произвести необходимые записи в сменном журнале для передачи смены.

##### 4.2. При не круглосуточной работе котла необходимо :

- убедиться в полном прекращении горения в топке котла;
- отключить электропитание насосов;
- привести в порядок рабочее место, инвентарь, осмотреть помещение котельной;
- сделать необходимые записи о работе котельной установки в сменном журнале;
- закрыть, опечатать и сдать под охрану объект.

По дп. и да та
Ин в. № ду бл.
Вз ам. ин в. №
По дп. и да та
Ин в. № по дп.

лит	изм	№ докум							39

## 5. Действия в аварийных ситуациях.

5.1. При эксплуатации котлов возможны следующие аварийные ситуации:

- пожар, взрыв котла трубопроводов газа или других агрегатов котельной;
- короткое замыкание электропроводки, или в других агрегатах котельной;
- прекращение подачи воды или электроэнергии;
- стихийные бедствия и другие случаи, не связанные с работой котла.

5.2. Во всех случаях необходимо произвести экстренную остановку котла. Отключить электропитание. Перекрыть подачу жидкого топлива или газа. Перекрыть соответствующие вентили паропроводов и трубопроводов горячей воды.

5.3. В случае пожара вызвать пожарную команду и использовать первичные средства пожаротушения для локализации пожара.

5.4. Эвакуировать в безопасное место персонал. Оказать необходимую мед помощь пострадавшим. Вызвать скорую помощь.

5.5. Доложить о случившемся руководителю участка, цеха. При работе котла на газе необходимо сообщить о случившемся диспетчеру газовой службы.

5.6. Ликвидировать последствия аварии и производить последующий пуск котла в работу можно только по письменному распоряжению начальника цеха (по наряду-допуску).

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

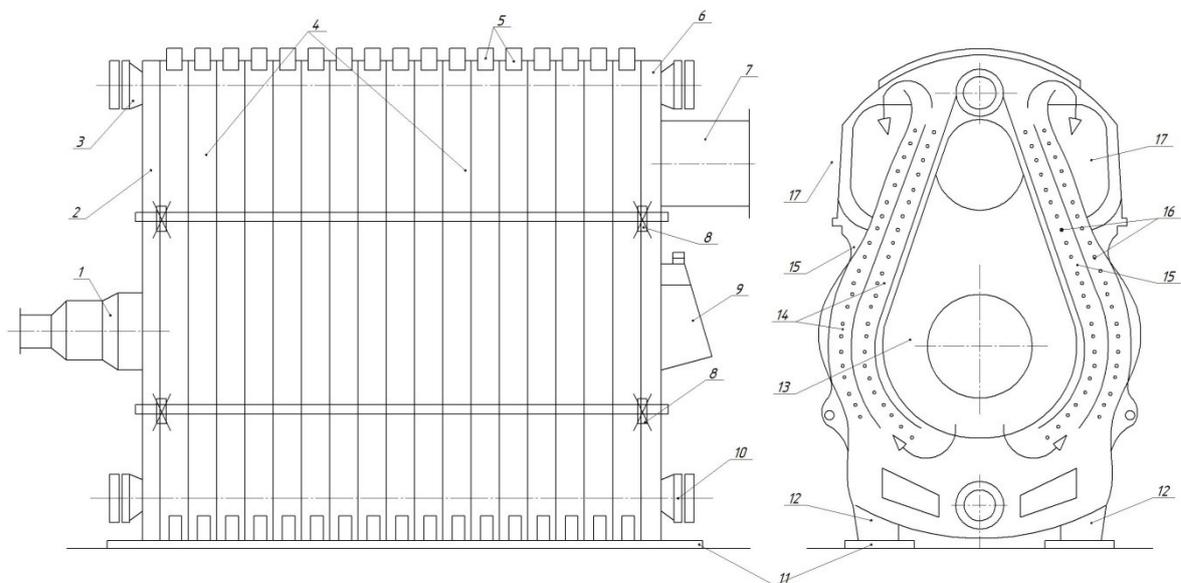
Ин  
в.  
№  
по  
дп.

лит	изм	№ докум		





## Приложение 1



Котёл Факел «Г» общий вид

1 – горелочное устройство; 2 – передняя секция; 3 – патрубок для отвода воды; 4 – средние секции; 5 – съемные крышки для чистки газоходов; 6 – задняя секция; 7 – патрубок для отвода газов; 8 – стяжные котлы; 9 – взрывной предохранительный клапан; 10 – патрубок для подвода воды; 11 – металлические пластины; 12 – стойки секций; 13 – топочная камера; 14 – ребра секций ; 15 – газоходы с продольны движением газов; 16 – завихрители; 17 - газоходы с поперечным движением газов.

Вода поступает в котел через патрубок 10, нагревается в секциях и покидает котел через патрубок 3.

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
ду  
бл.

Вз  
ам.  
ин  
в.  
№

По  
дп.  
и  
да  
та

Ин  
в.  
№  
по  
дп.