

РАЗДЕЛ 4

ЭКОНОМИКА

1 РАСЧЕТ СЕБЕСТОИМОСТИ ЕДИНИЦЫ ЭНЕРГИИ

Таблица 1.1 Расходы

№ п/п	Вид основных средств	Кол-во ед. основных средств	Балансовая стоимость основных средств, тыс. руб
1	2	3	4
Здания и сооружения			
1	Здание котельной	1	3800
Оборудование			
2	Котел КВ-ГМ-1,6	4	1752
3	Дымосос Д-3,5М	8	200
4	Дутьевой вентилятор ВДН-10	8	285,6
5	Трубопроводы		1300
6	Насос исходной воды ЦНСк 5/60-5-4,0/3	2	136,7
7	Сетевой насос 1Д200-90а	2	240
8	Горелка РГМГ-2п	4	1317
9	Питательный насос ЦНСк 5/40-5-3,0/3	1	54,750
10	Насос рециркуляции ЦНСк 10/40-5-4,0/3	1	58,350
11	Насос рециркуляции ЦНСг-38-88	4	364
12	Насос для эжектора ЦНСк 10/30-5-3,0/3	1	48,450
13	Теплообменник РС-0,06-0,78-1х(13)	1	19,5
14	Теплообменник РС-0,06-0,54-1х(9)	1	13,5
15	Установка ХВО БВПУ-5	1	500
16	Водоструйный эжектор ЭВ-10	1	23
17	Охладитель выпара ОВВ-2	1	80
18	Вакуумный деаэратор ДВ-5	1	134,4
19	Емкости для хранения воды и топлива		600
20	Дымовая труба	1	130
21	Оборудование КИПиА		500
22	Прочее		250
23	Итого		11807,3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Федосов Э.В.				Экономика	Лит.	Лист
Провер.	Абрамов И.Л.						Листов
Руководит.	Абрамов И.Л.						78
Зав.Кафедр.	Богомолов А.Р					КузГТУ ТЭМз-161	
Утверд.							
							5

№ п/п	Вид основных средств	Кол-во ед. основ-ных средств	Балансовая стоимость основных средств, тыс. руб
1	2	3	4
Оборудование для диагностики			
1	Лазерный центровщик SKF – TKSA	1	140
2	Балансировочный станок BM-300	1	1600
3	Затраты на котельную и диаг.оборудование		13547,3

сходы на оборудование и помещение, для определения общей себестоимости котельной.

Годовой отпуск теплоты от котельной находим из:

-Годового отпуска теплоты на отопление:

$$Q_{от}^{год} = 24 \cdot 0,0036 \cdot Q_{от}^{max} \cdot n_{max} + 24 \cdot 0,0036 \cdot Q_{от}^{от} \cdot n_{от} =$$

$$= 24 \cdot 0,0036 \cdot 3780 \cdot 17 + 24 \cdot 0,0036 \cdot 1730 \cdot 215 = 37688,544 \text{ ГДж/год}$$

где $Q_{от}^i$ - расход тепла на отопление по расчетным периодам, кВт; $Q_{от}^{max} = 3780$ кВт, $Q_{от}^{от} = 1730$ кВт (Раздел 1, табл. 1.7), n_i - продолжительность периода, сут;

n max холодный период- 17 сут; n среднеотопительный – 215 сут; n летний - 133 сут.

Годового отпуска теплоты на горячее водоснабжение:

$$Q_{гвс}^{год} = 24 \cdot 0,0036 \cdot Q_{гвс}^{max} \cdot n_{max} + 24 \cdot 0,0036 \cdot Q_{гвс}^{от} \cdot n_{от} + 24 \cdot 0,0036 \cdot Q_{гвс}^{летн} \cdot n_{летн} =$$

$$= 24 \cdot 0,0036 \cdot 951 \cdot 17 + 24 \cdot 0,0036 \cdot 951 \cdot 215 + 24 \cdot 0,0036 \cdot 652 \cdot 133 = 26740 \text{ ГДж/год}$$

где $Q_{гвс}$ - расход тепла на горячее водопотребление по расчетным периодам,

$Q_{гвс}^{max} = 951$ кВт, $Q_{гвс}^{от} = 951$ кВт, $Q_{гвс}^{летн} = 652$ кВт (Раздел 1, табл. 1.7).

-Годового отпуска теплоты на вентиляцию:

$$Q_{вент}^{год} = 24 \cdot 0,0036 \cdot Q_{вент}^{max} \cdot n_{max} + 24 \cdot 0,0036 \cdot Q_{вент}^{от} \cdot n_{от} =$$

$$= 24 \cdot 0,0036 \cdot 758 \cdot 17 + 24 \cdot 0,0036 \cdot 360 \cdot 215 = 7833 \text{ ГДж/год}$$

где $Q_{вент}$ - расход тепла на вентиляцию по расчетным периодам,

$Q_{вент}^{max} = 780$ кВт, $Q_{вент}^{от} = 360$ кВт, (Раздел 1, табл. 1.7).

Суммарный годовой отпуск теплоты от котельной составит:

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

$$Q_{\text{отп}}^{\text{год}} = Q_{\text{от}}^{\text{год}} + Q_{\text{вент}}^{\text{год}} + Q_{\text{гвс}}^{\text{год}} = 37688 + 26740 + 7833 = 72261 \text{ ГДж/год} = 17246 \text{ Гкал/год}$$

2 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Годовые затраты на топливо рассчитываются по формуле 2.1:

$$\sum Z_m = C \cdot B_r \quad (2.1)$$

$$\Sigma Z_m = 4,96 \cdot 1973135 = 9786797 \text{ руб/год}$$

где C – стоимость топлива за м^3 (кг), руб; B_r – годовой расход топлива, м^3 :

$$B = \frac{Q_{\text{год}}}{Q_{\text{н.ум}}^p \cdot \eta_k} = \frac{72,261 \cdot 10^6}{39,807 \cdot 0,92} = 1,973135 \cdot 10^6 \text{ кг} = 1973135 \text{ м}^3$$

Годовые затраты на аварийное топливо на 3 дня:

$$\Sigma Z_p = 31 \cdot 34279 = 1062649 \text{ руб/год}$$

$$B = \frac{Q_{\text{авар}}}{Q_{\text{н.ум}}^p \cdot \eta_k} = \frac{1,43 \cdot 10^6}{44,800 \cdot 0,93} = 34279 \text{ кг}$$

Годовые затраты на амортизационные отчисления рассчитываются по формуле 2.2:

$$S_{\text{ам}} = \frac{a \cdot K}{100} = \frac{8,34 \cdot 13547300}{100} = 1129845 \text{ руб./год}, \quad (2.2)$$

где a – средняя норма амортизации оборудования, %; K – капитальные затраты на сооружение котельной, руб. Равно $K = 13547300$ руб.

Годовые затраты на текущий ремонт рассчитываются по формуле 2.3:

$$S_{\text{т.р}} = 0,06 \cdot S_{\text{ам}} = 0,06 \cdot 1129845 = 67790,69 \text{ руб./год}. \quad (2.3)$$

Годовые затраты на заработную плату эксплуатационного персонала котельной рассчитываются по формуле 2.4

$$S_{\text{з.п}} = n_{\text{чел}} \cdot Z_{\text{ср.год}} \cdot n_{\text{мес}} = 5 \cdot 25000 \cdot 12 = 1500000 \text{ руб./год}, \quad (2.4)$$

где $n_{\text{чел}}$ – количество эксплуатационного персонала. Равно $n_{\text{чел}} = 5$; $Z_{\text{ср.год}}$ – среднемесячная заработная плата с начислениями в социальный фонд, руб./год; $n_{\text{мес}}$ – количество месяцев в году.

Прочие суммарные расходы рассчитываются по формуле 2.5:

						Лист
						80
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$S_{\text{пр}} = 0.3 \cdot (S_{\text{ам}} + S_{\text{т.р}} + S_{\text{з.п}}) = 0.3 \cdot (1129845 + 67790,69 + 1500000) = 809290,7 \text{ руб./год} \quad (2.5)$$

Годовой расход электроэнергии на собственные нужды по формуле 2.6:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = N_{\text{уст}} \cdot h_{\text{уст}} \cdot K_{\text{эл}} = 141,96 \cdot 8400 \cdot 0.7 = 834723 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}, \quad (2.6)$$

где $N_{\text{уст}}$ - установленная мощность котельной, $N_{\text{уст}} = 141,96$; $h_{\text{уст}}$ - время работы котельной в год, $h_{\text{уст}} = 8400$ ч; $K_{\text{эл}}$ - коэффициент использования установленной электрической мощности, $K_{\text{эл}} = 0,7$.

Затраты на электроэнергию по формуле 2.7:

$$S_{\text{эл}} = \mathcal{E}_{\text{год}} \cdot C = 834723 \cdot 2,92 = 2437391 \text{ руб./год}, \quad (2.7)$$

Где C – цена 1 кВтч электроэнергии, $C = 2,92$ руб/кВтч

Годовые эксплуатационные расходы по котельной рассчитываются по формуле 2.8:

$$S_{\text{год}}^{\text{с}} = S_{\text{т}} + S_{\text{эл}} + S_{\text{ам}} + S_{\text{т.р}} + S_{\text{з.п}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{р}} = 9786797 + 2437391 + 1129845 + 67790,69 + 1500000 + 809290,7 + 1062649 = 16793763 \text{ руб./год}. \quad (2.8)$$

Себестоимость отпущенной теплоты рассчитывается по формуле 2.9:

$$S_q = \frac{S_{\text{кот}}}{Q_{\text{отп}}^{\text{год}}} = \frac{16793763}{17246} = 973,77 \text{ руб./Гкал}. \quad (2.9)$$

3 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА И СРОКА ОКУПАЕМОСТИ

Ожидаемый экономический эффект в год в ценах 2018 г. (тыс. руб.) без НДС составит по формуле 3.1

$$\begin{aligned} \text{Э}_{\text{тепл}} &= (S_{\text{рынок}} - S_q) \cdot Q_{\text{отп}}^{\text{год}} - K = (1988,44 - 973,33) \cdot 17246 - 13547300 = \\ (3.1) \quad &= 3951573 \text{ руб.} \end{aligned}$$

где $S_{\text{рынок}} = 1988,44$ руб./Гкал без НДС – текущая стоимость тепловой энергии на рынке

Капитальные затраты на сооружение котельной равны

$$K = 11807300 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости котельной рассчитан по формуле 3.2

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{\text{Ээф}} = \frac{13547300}{3951573} = 3,43 \text{ года.} \quad (3.2)$$

Таким образом срок окупаемости не превышает 5 лет, что говорит о том что проект создания котельной является экономически эффективным.

РАЗДЕЛ 5

БЕЗОПАСНОСТЬ

Основная задача техники безопасности, как дисциплины — вооружить работников промышленности, проектных организаций и технических инспекций методами профилактики производственного травматизма, облегчить решение практических вопросов в этой области.

1 ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

1.1. Лица, принимаемые на работу по обслуживанию тепломеханического оборудования, должны пройти предварительный медицинский осмотр и в дальнейшем проходить его периодически в сроки, установленные для персонала энергопредприятий.

1.2 Лиц, не достигших 18-летнего возраста, запрещается привлекать к следующим работам с тяжелыми и вредными условиями труда.

1.3. Женщины не допускаются к работам с тяжелыми и вредными условиями труда, на которых запрещается применение труда женщин.

1.4. Лица, обслуживающие оборудование цехов электростанций и тепловых сетей, должны знать и выполнять настоящие Правила применительно к занимаемой должности или к профессии.

1.5. Персонал, использующий в своей работе электрозащитные средства, обязан знать и выполнять Правила применения и Испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним

	[19].							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Федосов Э.В.			Безопасность	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Абрамов И.Л.					83	13
Руководит.		Абрамов И.Л.				КузГТУ ТЭмз-161		
Зав.Кафедр		Богомолов А.Р.						
Утверд.								

1.6. У лиц, обслуживающих оборудование основных цех электростанций и тепловых сетей, и лиц, допущенных к выполнению специальных работ, должна быть сделана об этом запись в удостоверении о проверке знаний.

1.7. Обучение и повышение квалификации персонала электростанций и тепловых сетей должно производиться в соответствии с Правилами организации работы с персоналом на предприятиях и в учреждениях энергетического производства, Правилами эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей (для тех предприятий, на которые они распространяются).

1.8. Персонал, допускаемый к обслуживанию тепломеханического оборудования, в котором для технологических нужд применяются горючие, взрывоопасные и вредные вещества, должен знать свойства этих веществ и правила безопасности при обращении с ними.

1.9. Персонал, обслуживающий оборудование в газоопасных местах, а также соприкасающийся с вредными веществами, должен знать:

- перечень газоопасных мест в цехе (районе);
- отравляющее действие вредных веществ и признаки отделения ими;
- правила производства работ и пребывания в газоопасных местах;
- правила пользования средствами защиты органов дыхания;
- пожароопасные вещества и способы их тушения;
- правила эвакуации лиц, пострадавших от вредных веществ, из газоопасных мест и способы оказания им доврачебной помощи.

Персонал, обслуживающий котельные установки, работающие на природном газе, и газовое хозяйство, кроме требований, изложенных в настоящих Правилах, должен знать соответствующие разделы Правил безопасности в газовом хозяйстве и выполнять их требования.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

1.10. Весь персонал должен быть обеспечен по действующим нормам спецодеждой, спецобувью и индивидуальными средствами защиты в соответствии с характером выполняемых работ и обязан пользоваться ими во время работы. Для индивидуальной защиты персонала котельной применяться следующие средства:

1.10.1) спецодежда – комбинезон с огнестойкой пропиткой, кожаные ботинки, брезентовые рукавицы;

1.10.2) защитные очки;

1.10.3) защитная каска;

1.10.4) шланговый (изолирующий) противогаз;

1.10.5) спасательный пояс;

1.10.6) резиновые диэлектрические перчатки;

1.10.7) диэлектрические боты и коврик.

Все диэлектрические защитные средства должны иметь клеймо с указанием даты последнего испытания и разрешенного напряжения, при котором можно его использовать. Периодичность испытаний установлена: для диэлектрических перчаток - 6 месяцев, для бот — 3 года.

1.11. Персонал должен работать в спецодежде, застегнутой на все пуговицы. На одежде не должно быть развевающихся частей, которые могут быть захвачены движущимися (вращающимися) частями механизмов. Засучивать рукава спецодежды и подворачивать голенища сапог запрещается.

При работах с ядовитыми и агрессивными веществами, расшлаковке поверхностей нагрева котлов, спуске горячей золы из бункеров, а также при выполнении электрогазосварочных, обмуровочных, изоляционных работ, разгрузке и погрузке сыпучих и пылящих материалов брюки должны быть надеты поверх сапог.

При нахождении в помещениях с действующим энергетическим оборудованием, в колодцах, камерах, каналах, туннелях, на строительной площадке и в ремонтной зоне весь персонал должен надевать застегнутые подбородным ремнем защитные каски. Волосы Должны убираться под каску.

						Лист
						85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Применение касок без подбородных ремней запрещается. Работник, использующий такую каску или не застегнувший подбородный ремень, от выполнения работы должен быть отстранен как не обеспеченный средством защиты головы.

1.12. Весь производственный персонал должен быть практически обучен приемам освобождения человека, попавшего под напряжение, от действия электрического тока и оказания ему доврачебной помощи, а также приемам оказания доврачебной помощи пострадавшим при других несчастных случаях.

						Лист
						86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 ОБЯЗАННОСТИ МАШИНИСТА (ОПЕРАТОРА)

2.1) уметь своевременно выявлять неполадки в работе котлов, вспомогательного оборудования, трубопроводов, арматура, гарнитуры, а при обнаружении неполадок немедленно их устранять;

2.2) уметь проверять исправность действия водоуказательного приборов, манометров, предохранительных устройств, сигнализаторов, обратных клапанов и т.п.;

2.3) работать безаварийного и экономно, бесперебойного снабжать всех потребителей паром (или горячей водой) в необходимых количестве и установленном давления (или температуры – для горячей воды) при минимальном расходе топлива;

2.4) следить за состоянием арматуры, подтягивать пропускающие сальники;

2.5) следить за плотностью фланцевых соединений и за состоянием изоляции трубопроводов (окраска, надписи, таблички);

2.6) проверять плотность лазов, люков, лючков, отсутствие течей, а также отсутствие подсосов воздуха в топку, газоходы и т.п;

2.7) своевременно проверять исправность действия приборов автоматики, безопасности, средств защиты и сигнализации и соответственно с требованиями инструкций по их эксплуатации.

Рабочее место оператора должно быть хорошо освещено рассеянным и нерезким светом; особенно хорошо должны быть освещены водоуказательная стрелка, манометры и другие приборы

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

3 ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Требование к оборудованию.

Оборудование конструктивно обеспечивают безопасную эксплуатацию на расчетных параметрах в течение расчетного ресурса безопасной работы, принятого в технических условиях, а также возможность технического обслуживания, очистки, промывки и ремонта. Каждый котел, а также отводящий газопровод от каждого котла, имеют взрывные предохранительные клапаны, которые размещены в безопасных для обслуживающего персонала местах. Элементы котла, внутренний объем которых ограничен запорными органами, защищены предохранительными устройствами, автоматически предотвращающими повышение давления сверх допустимого путем выпуска рабочей среды в атмосферу.

Участки элементов котлов и трубопроводов с повышенной температурой поверхности, доступные для обслуживающего персонала, имеют тепловую изоляцию, обеспечивающую температуру наружной поверхности не более 45 °С.

Окраска и надписи на оборудовании должны соответствовать правилам Гостехнадзора.

3.2 Техника безопасности для газоопасных работ.

Газоопасные работы — работы, выполняемые в загазованной среде, или при которых возможен выход газа.

К газоопасным работам относятся:

						Лист
						88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.2.1) пуск газа в газопроводы при вводе в эксплуатацию, после ремонта и расконсервации [20];

3.2.2) техническое обслуживание и ремонт действующих внутренних и наружных газопроводов, газового оборудования ГРП (ГРУ);

3.3.3) установка и снятие заглушек на действующих газопроводах; отключение от действующей сети и продувка газопроводов, консервация и расконсервация газопроводов и оборудования сезонного действия;

3.3.4) обход наружных газопроводов;

3.3.5) все виды ремонта, связанные с выполнением сварочных и огневых работ на действующих газопроводах, ГРП (ГРУ).

Все газоопасные работы выполняются под руководством специалиста, за исключением технического обслуживания внутренних газопроводов и газоиспользующих установок. Руководство указанными работами в виде исключения допускается поручать наиболее квалифицированному рабочему.

Газоопасные работы должны выполняться бригадой в составе не менее двух рабочих, а в колодцах, тоннелях, траншеях глубиной более 1 м - не менее трех рабочих.

Периодически повторяющиеся газоопасные работы, выполняемые в аналогичных условиях и, как правило, постоянным составом работающих могут проводиться без оформления наряда-допуска по производственным инструкциям, обеспечивающим их безопасное выполнение.

К таким работам относятся обход наружных газопроводов, ремонт, осмотр и проветривание колодцев; проверка и откачка конденсата из конденсатосборников, а также техническое обслуживание газопроводов и газового оборудования без отключения газа, техническое обслуживание запорной арматуры и компенсаторов, расположенных вне колодцев.

Указанные работы должны регистрироваться в журнале учета работ.

Работы по локализации и ликвидации аварий проводятся без наряда-допуска до устранения прямой угрозы жизни людей и повреждения материальных ценностей.

						Лист
						89
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Наряды-допуски на газоопасные работы должны выдаваться заблаговременно для проведения необходимой подготовки к работе. Газоопасные работы должны выполняться, как правило, в дневное время. Работы по локализации и ликвидации аварий выполняются в любое время суток.

Наряды - допуски регистрируются в специальном журнале, срок хранения которого - 5 лет. Наряды - допуски должны храниться не менее одного года. Наряды - допуски, выдаваемые на первичный пуск газа, врезку в действующий газопровод, хранятся постоянно в исполнительно-технической документации на данный объект [20].

Перед началом газоопасных работ ответственный за их проведение обязан проинструктировать всех рабочих о необходимых мерах безопасности.

После инструктажа рабочие расписываются в наряде - допуске.

3.3 Техника безопасности при проведении работ внутри газохода.

Техника безопасности при проведении работ внутри газоходов. Работы внутри газоходов котла относятся к работам с повышенной опасностью и должны выполняться по наряду-допуску. Перед началом работ котел должен быть охлажден, а газоходы должны быть тщательно провентилированы при включенных дутьевом вентиляторе и дымососе. Между котлом и общим бором следует установить глухой шибер. Мазуто- и газопроводы, подходящие к котлу, должны быть заглушены. Перед началом работ с помощью переносного газоанализатора необходимо проверить топку и газоходы на загазованность. На работающем должен быть одет спасательный пояс с сигнально-спасательной веревкой. Для страховки работающего за пределами топки должно находиться не менее двух человек, имеющих при себе шланговые противогазы. Для освещения следует использовать электросветильники, а для работы электроинструмент с напряжением не выше 12 В.

						Лист
						90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При работе по чистке котлов нужно включить дымосос и организовать вентиляцию топки и газоходов. Во избежание несчастных случаев все обвисшие части обмуровки и скопления золы следует сбивать через лазы и люки до залезания людей в газоходы и топку. После окончания работ до закрытия тонок и крышек люков руководитель работ должен лично убедиться в отсутствии людей, материалов и инструмента в газоходах котла.

3.4 Техника безопасности при обслуживании арматуры

Меры безопасности при обслуживании арматуры, включение и отключение запорной арматуры на трубопроводах следует проводить медленно, осторожно, предупреждая появление гидроударов в трубах. Открытие и закрытие арматуры производится по стрелкам, нанесенным на штурвалах (маховиках) вентилей и задвижек. Нельзя производить подтягивание фланцевых соединений или замену сальниковой набивки на арматуре, находящейся под давлением. Во избежание поломок арматуры нельзя прикладывать излишние усилия при ее открытии и закрытии, запрещается при этом использовать различные рычаги, удлинители и т. п. Все работы по обслуживанию арматуры следует производить с использованием индивидуальных защитных средств: рукавицы, защитные очки, каска.

3.5 Техника безопасности при обслуживании электрооборудования.

Работы по обслуживанию электроустановок и управлению механизмами с электроприводом выполняются лицами, прошедшими специальное обучение и имеющие соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.

Токоведущие части электрооборудования должны быть надежно ограждены или закрыты кожухами. О замеченных открытых (оголенных) токоведущих частях, проводах, кабелях следует немедленно сообщить ответственному лицу и дежурному электрику. Прикасаться к таким проводам

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

опасно. Для предотвращения попадания людей под напряжение все металлические части оборудования (электродвигателей, щитов, пусковых устройств и т.п.) должны быть надежно заземлены. Для переносных светильников должно применяться напряжение не выше 24 В, а в особо опасных местах (резервуары, барабаны котлов и т. п.) - не выше 12 В.

При управлении электрооборудованием необходимо пользоваться индивидуальными средствами защиты (резиновые диэлектрические перчатки, боты, коврики).

3.6 Техника безопасности при обслуживании тепловых сетей

Запрещается производство ремонтных и других работ на участках тепловых сетей во время их гидропневматической промывки, а также нахождение вблизи промываемых трубопроводов лиц, не участвующих непосредственно в промывке.

Места сброса водовоздушной смеси из промываемых трубопроводов следует оградить и не допускать к ним приближение посторонних лиц.

Запрещается пребывание людей в камерах и проходных каналах промываемого участка тепловой сети в момент подачи воздуха в промываемые трубопроводы.

До начала гидравлических испытаний тепловой сети необходимо тщательно удалить воздух из трубопроводов, подлежащих испытанию.

Во время испытаний тепловой сети на расчётную температуру следует организовать наблюдение за всей трассой тепловой сети.

Особое внимание должно быть уделено участкам сети в местах движения пешеходов и транспорта, участкам бесканальной прокладки, участкам, на которых ранее имелись случаи коррозионного разрушения труб и т. п.

При испытаниях тепловой сети на расчётные параметры теплоносителя запрещается:

- производить на испытываемых участках работы, не связанные с

испытанием;

- опускаться в камеры, каналы и туннели и находиться в них;
- устранять выявленные неисправности.

При испытании тепловой сети на расчётное давление теплоносителя запрещается также резко поднимать давление и повышать его выше предела, предусмотренного программой испытания.

Контроль за состоянием неподвижных опор, компенсаторов, арматуры, фланцев и др. следует вести через люки, не опускаясь в камеры.

На предприятиях должна быть специальная схема тепловых сетей, на которой должны систематически отмечаться места и результаты плановых шурфовок, аварийных повреждений, затоплений трассы и переложённые участки. На эту схему должны быть нанесены соседние подземные коммуникации (газопроводы, канализация, кабели).

При разрыве трубопровода с обводнением грунта и растеканием горячей воды опасная зона должна быть ограждена и при необходимости должны быть выставлены наблюдающие. На ограждении должны быть установлены предупреждающие плакаты и знаки безопасности, а в ночное время - сигнальное освещение.

До монтажа трубопроводов необходимо проверить устойчивость откосов и прочность креплений траншеи, в которые будут укладываться трубопроводы, а также прочность креплений стенок и требуемая по условиям безопасности крутизна откосов и траншей, вдоль которых должны перемещаться машины. Перед опусканием труб и арматуры в колодцы и траншеи рабочие должны быть удалены из них.

При обходе (объезде) теплотрассы персонал кроме слесарных инструментов должен иметь ключ для открывания люков камер, крючок для открывания камер, ограждения для установки их у открытых камер и на проезжей части улиц, осветительные средства (аккумуляторные фонари, ручные светильники напряжением не выше 12 В во взрывозащищённом исполнении),

						Лист
						93
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

индивидуальные средства защиты органов дыхания (самоспасатели ПДУ-3, СПИ-20 и др.), газоанализаторы, средства связи.

Обходы (объезды) теплотрассы без спуска в подземные сооружения должны осуществляться группой, состоящей не менее чем из 2 чел. При спуске в камеру или выполнении работы в ней бригада должна состоять не менее чем из 3 чел.

3.7 Техника безопасности при обслуживании вращающихся механизмов (насосов, вентиляторов и др.)

Перед пуском вращающихся механизмов необходимо проверить: надежность крепления механизмов к фундаменту; наличие ограждения вращающихся частей; наличие вблизи механизма кнопки его аварийного отключения; наличие защиты электродвигателя от короткого замыкания и его заземление; наличие защитного кожуха на муфте сцепления с двигателем.

В момент пуска вращающегося механизма следует остерегаться соединительных муфт и других вращающихся деталей. Нельзя обслуживать механизмы в длиннополой одежде, с распущенными волосами и т. п. При появлении сильного шума, стуков, повышения температуры электродвигателя, появления дыма механизм следует немедленно отключить.

При выполнении ремонта и работ по обслуживанию механизм следует остановить, надежно отключить от работающих трубопроводов, а электродвигатель — от сети, снять плавкие предохранители в щите и вывесить плакаты: «Не включать — работают люди!». Муфты между оборудованием и электродвигателем следует рассоединить.

Категорически запрещается производить какие-либо работы на работающем оборудовании. Все работы производятся на остановленном оборудовании, после его надежного отключения от действующих трубопроводов и электрической сети.

4 КОЛИЧЕСТВО РАБОЧИХ МЕСТ И ЧИСЛЕННОСТЬ РАБОТАЮЩИХ

Работа котельной контролируется дежурной службой предприятия, осуществляющего обслуживание котельной. Котельная работает в полностью автоматическом режиме. Постоянных рабочих мест в котельной не предусмотрено.

Административно - управленческий, а так же младший обслуживающий персонал котельной относится к штату основного обслуживающего предприятия.

Средние и капитальные ремонты производятся привлеченным ремонтным персоналом, а поддержание оборудования в рабочем состоянии осуществляется дежурным персоналом предприятия. С этой целью организовываются плановые 1 - 2 раза в неделю осмотры котельной аттестованным специалистом, имеющим соответствующее образование и опыт.

Котлы и горелки должны быть поставлены на сервисное обслуживание.

Мелкий текущий ремонт трубопроводов и оборудования может производиться силами дежурной службы.

Более сложный ремонт котлов, арматуры и насосов производится специализированными лицензированными организациями.

Персонал, обслуживающий котельную представлен на табл. 4.1.

Таблица 4.1 Персонал, обслуживающий котельную.

№	Должность	Кол.
1	Мастер участка	1
2	Оператор котельной	2
3	Слесарь газового хозяйства	1
4	Слесарь КИПиА газового хозяйства	1
	Всего	5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе выполнено задание по разработке проекта использования в качестве источника тепла котельной работающей на природном газе, так как газ дешевле, обладает меньшими вредными выбросами и значительно дешевле в подготовке к сжиганию (по сравнению с углем) с целью повышения эффективности комбинированной отопительной системы для промышленных и складских помещений большой площади.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.		Федосов Э.В.						Лит.	Лист
Провер.		Абрамов И.Л.						Листов	
Руководит		Абрамов И.Л.							
Зав.Кафедр		Богомолов А.Р.							
УТВ.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				КузГТУ ТЭмз-161	Лист
					Заключение			95	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Манюк В.И. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей. Справочник 3-е издание, переработанное и дополненное. Манюк В.И., Канлинский Я.И., Хиж Э.Б., Манюк А.И., Ильин В.К. М., Стройиздат, 1988-430с.
2. Свод правил: СП 73.13330.2012.Внутренние санитарно – технические системы зданий. – Москва: 2013. – 62 с.
3. Свод правил: СП 131.13330.2012.Строительная климатология. – Москва: 2013. – 107 с.
4. Назаревич В.В. Методические указания по курсу «Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий». КузГТУ 2007-77с.
5. Хрусталева Б.М. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование./Под ред. проф. Хрусталева Б.М. – М.:Изд-во АСВ, 2008.-784 с.
6. Николаев А.А. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей.Подред.инж Николаева А.А., М., Стройиздат 1965-361с.
7. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для вузов. –изд., стереот. – М.: Издательство МЭИ,2001. – 472с.
8. АльтшульА.Д., КалицуиВ.И., МайрановскийФ.Г., Пальгунов П.П. Примеры расчетов по гидравлике, Учебное пособие для вузов. Под.ред. Альтшуля А.Д. М.:Сторойиздат, 1977. 255 с.
9. Свод правил: СП 61.13330.2012.Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. – Москва: 2012. – 54 с.
- 10.Ионина А.А. Теплоснабжение: Учебник для вузов / Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В.Н., Терлецкая Е.Н; Под ред. Ионина А.А.-М.:Стройиздат, 1982-336с.
- 11.Насосы Центробежные двухстороннего входа типа Д и агрегаты электронасосные на их основе ОАО «ГМС Ливгидромаш» 105с.

12. Псковский котельный завод [Электронный ресурс].-							
URL: http://pskovkotel.ru/cats.html?id=98 .(Дата обращения: 20.04.2016).							
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата			
Разраб.		Федосов Э.В.	ь				
Провер.		Абрамов И.Л.					
Руководит		Абрамов И.Л.					
Зав.Кафедр		Богомолов А.Р.					
Утверд.							
Список литературы					Лит.	Лист	Листов
						97	2
					КузГТУ ТЭмз-161		

13. Кузнецова Н.В. "Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод)". Энергия 1973г.
14. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. Эстеркин Р.И. Энергоатомиздат, 1989г.
15. Анферов Б.А. Назаревич В.В. Методические указания. Расчет промышленной котельной установки при сжигании твердого топлива 40стр.
16. Ушаков Г.В., Ушаков А.Г. Методические указания по курсу «Экологические методы и системы очистки на предприятиях теплоэнергетики». КузГТУ 2014-27с.
17. Хуторной А.Н. «Расчет вредных выбросов от котельной и определение минимально-необходимой высоты дымовой трубы». ТГАСУ 2012-17с
18. Балансировочные станки и виброизмерительная аппаратура. Каталог. Диамех, 2015. – 54 с.
19. РД 34.03.201-97. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей [Электронный ресурс].-URL:http://snipov.net/c_4652_snip_105840.html(Дата обращения: 14.06.2016).
20. Сергеев А.В. Справочное учебное пособие для персонала котельных: топливное хозяйство котельных, Санкт-Петербург., ДЕАН 2003-320с