

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:  
Генеральный директор  
Автономная некоммерческая  
организация дополнительного  
профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



С.Ю. Васильконов

2016 г.

## **ПРОГРАММА**

Вид программы: **профессиональное обучение – профессиональная подготовка, переподготовка**

Наименование программы:

**«Оператор котельной » 3 разряд 15643**

Разработал(и):

Инструктор 1 кат. УП ПТП и ОПО

А.Н. Дункель

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УП ПТП и ОПО»

Председатель методической комиссии

Н.А. Кривошеев

Сургут 2016

## Содержание:

Организационно – педагогические условия .....	3
Цель программы и планируемые результаты обучения.....	4
Тарифно-квалификационная характеристика .....	5
Учебно-тематический план .....	6
Календарный учебный график.....	8
Учебно-тематический план .....	10
Календарный учебный график.....	11
Учебно-тематический план .....	13
Календарный учебный график.....	14
Учебная программа .....	16
Оценочные материалы .....	19
ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНО- ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ .....	22
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ.....	22

## Организационно – педагогические условия

Программа предназначена для профессионального обучения (переподготовки) лиц, имеющих среднее профессиональное образование или опыт работы по профессии не менее 1 года.

Для повышения квалификации лиц, имеющих среднее профессиональное образование или профессиональное обучение, по данной профессии.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, утв. Госкомтрудом СССР 1985 г., выпуск 9(с изменениями).

В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Рекомендациями к разработке учебных планов и программ для краткосрочной подготовки граждан по рабочим профессиям (рассмотрено и согласовано в Минобразовании России 25.04.2000 г. № 186/17-11), Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, Перечнем профессий профессиональной подготовки (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 1 апреля 2011 г. N 1440), Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013 N 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение" (Зарегистрировано в Минюсте России 08.08.2013 N 29322), а также в соответствии с Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору РД-03-20-2007, утв. Приказом Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 (с изменениями).

Форма обучения - очная.

Нормативный срок освоения программы профессиональной подготовки – 200 часов, производственное 160..

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Количество часов, отведенных на изучение отдельных тем, последовательность их может быть изменена в зависимости от частных причин.

Теоретическое обучение проводится в форме лекций и упражнений, с применением активных форм обучения.

К сдаче итоговой аттестации (квалификационного экзамена) допускаются слушатели, прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, выполнившие квалификационную (пробную) работу и получившие заключение о достигнутом уровне квалификации в соответствии с требованиями квалификационных характеристик.

Квалификационная комиссия, при заседании которой могут присутствовать представители территориального органа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, принимает решение о присвоении квалификации (профессии), разряда.

При успешном прохождении итоговой аттестации (экзамен) выдаются свидетельство о присвоении квалификации оператор котельной соответствующего разряда и удостоверение о допуске к обслуживанию оборудования.

## **Цель программы и планируемые результаты обучения**

**Цель программы:** профессиональная подготовка оператора котельной 3 разряда.

**Категория слушателей:** лица, впервые обучающиеся по данной профессии; лица, имеющие смежную профессию.

**Срок обучения:** 200 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

**Форма обучения:** очная.

**Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:**

Слушатель, освоивший программу должен обладать профессиональными компетенциями по профессии «Оператора котельной 3 разряда», в соответствии с тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих.

## Тарифно-квалификационная характеристика

**Должен уметь:** обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве. Обслуживать теплосетевые бойлерные установки или станции мягкого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч). Производить пуск, остановку, регулирование и наблюдение за работой экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов. Обеспечивать бесперебойную работу оборудования котельной. Производить пуск, остановку и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов. Вести учет теплоты, отпускаемой потребителем. Участвовать в ремонте обслуживаемого оборудования.

**Должен знать:** устройство обслуживаемых котлов; устройство и принцип работы центробежных и поршневых насосов, электродвигателей и паровых двигателей; схемы тепло-паро- и водопроводов котельной установки и наружных теплосетей; порядок учета результатов работы оборудования и отпускаемой потребителем теплоты; устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов.

## Учебно-тематический план

освоения программы профессиональной подготовки  
**«Оператор котельной » 3 разряд**

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	<b>Теоретическое обучение</b>		лекционных	практических	
	Вводное занятие	1	1		
	<b>1. 1. Общетехнический курс</b>	<b>40</b>	<b>40</b>		
1.1	Основы электротехники	2	2		
1.2	Материаловедение	2	2		
1.3	Чтение чертежей и технологических схем	2	2		
1.4	Водоподготовка и водоснабжение	8	8		
1.5	Основы теплотехники, гидравлики	16	16		
1.6	Охрана труда и промышленная безопасность	10	10		
	<b>2.Специальный курс</b>	<b>160</b>	<b>160</b>		
2.2	Устройство паровых и водогрейных котлов.	24	24		
2.3	Топливо и процесс горения. Состав органического топлива. Состав и характеристика природного газа. Правила безопасности при сжигании газа.	40	40		
2.4	Сущность процессов, происходящих в системах котла .	16	16		
2.5	Запорная, регулирующая и электроприводная арматура. Предохранительные устройства.	7	7		
2.6	Вспомогательное оборудование котла. Обслуживание.	24	24		
2.7	Пуски котла из различных тепловых состояний	4	4		
2.8	Системы защит и блокировок котла. Приборы КИП и А.	4	4		
2.9	ТЭП котла. Влияние качества обслуживания котлов на ТЭП.	8	8		
2.10	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением.	30	30		
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
	<b>Итого, теоретическое обучение:</b>	<b>200</b>	<b>200</b>		
<b>3</b>	<b>Производственное обучение на рабочих местах</b>	<b>160</b>		<b>160</b>	
3.1	Инструктаж по техники безопасности. Маршрутная карта обхода оборудования.			2	
3.2	Изучение технологических схем			24	
3.3	Участие в ремонте котлов и вспомогательного оборудования			24	

3.4	Дублирование (стажировка) на рабочем месте машиниста котлов				
3.6	Квалификационная пробная работа			24	
4.	Проверка знаний (экзамен)			8	Контрольные вопросы
	<b>Итого за производственное обучение</b>	<b>160</b>			

# Календарный учебный график

освоения программы профессиональной подготовки  
«Оператор котельной » 3 разряд

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						итого
				1	2	3	4	5	6	
				количество часов						
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	40	40	0	160
			сам. р. с.	0	0	0	0	0	0	0
		Водное занятие		1						1
1	Общетехнический курс									0
										0
	1.1	Основы электротехники	обяз. уч.	2						2
			сам. р. с.							0
	1.2	Материаловедение		2						2
	1.3	Чтение чертежей и технологических схем	обяз. уч.	2						2
			сам. р. с.							0
	1.4	Водоподготовка и водоснабжение	обяз. уч.	8						8
			сам. р. с.							0
	1.5	Основы теплотехники, гидравлики	обяз. уч.	16						16
			сам. р. с.							0
	1.6	Охрана труда. Производственная санитария	обяз. уч.	10						10
			сам. р. с.							0
2	Специальный курс									0
	2.1	Устройство паровых и водогрейных котлов	обяз. уч.		24					24
			сам. р. с.							0
	2.2	Топливо и процесс горения. Состав органического топлива. Состав и характеристика природного газа. Правила безопасности при сжигании газа.	обяз. уч.		16	20				36
			сам. р. с.							0
	2.3	Сущность процессов, происходящих в системах котла .	обяз. уч.			16				16
			сам. р. с.							0
	2.4	Запорная, регулирующая и электроприводная арматура.	обяз. уч.			4	3			7
			сам. р. с.							0
	2.5	Вспомогательное оборудование котла. Обслуживание.	обяз. уч.				24			24
			сам. р. с.							0
	2.6	Основное и вспомогательное оборудование котла и его обслуживание.	обяз. уч.				4			4
			сам. р. с.							
	2.7	Пуски котла из различных тепловых состояний	обяз. уч.				4			4
			сам. р. с.							
	2.8	Системы защит и блокировок	обяз. уч.				4			4



		котла. Приборы КИП и А.	сам. р. с.							
	2.9	ТЭП котла. Влияние качества обслуживания котлов на ТЭП.	обяз. уч.				1	7		8
			сам. р. с.							
	2.9.1	Требования правил Ростехнадзора к устройству и эксплуатации котлов, трубопроводов, сосудов, работающих под давлением	обяз. уч.					30		30
			сам. р. с.							
	2.9.2	Консультация.						4		4
	2.9.3	Итого, теоретическое обучение:								200
<b>Б</b>	<b>Производственное обучение</b>		обяз. уч.	24	16	20	0	0	0	60
			сам. р. с.	16	24	20	40	40	0	140
1	Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с оборудованием.		обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.	0						0
	Изучение технологического процесса ТЭС		обяз. уч.	20						20
			сам. р. с.	16	24					40
2	Освоение приемов выполнения простейших ремонтных работ		обяз. уч.		16					16
			сам. р. с.			20	20			40
4	Дублирование (стажировка) на рабочем месте машиниста котлов		обяз. уч.			20				20
			сам. р. с.				20	24		44
	Квалификационная (пробная) работа		обяз. уч.							0
			сам. р. с.					16		16
<b>Итоговая аттестация</b>										
<b>Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки</b>				24	16	20	0	0	0	60
<b>Всего час. в неделю самостоятельной работы</b>				16	24	20	40	40	0	140
<b>Всего часов в неделю</b>				40	40	40	40	40		160
<b>Итого</b>										

## Учебно-тематический план освоения программы переподготовки «Оператор котельной » 3 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	<b>Теоретическое обучение</b>		лекционных	практически х	
	Вводное занятие	1	1	0	
	<b>1. 1. Общетехнический курс</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		
1.1	Основы электротехники	2	2	0	
1.2	Материаловедение	2	2	0	
1.3	Чтение чертежей и технологических схем	2	2	0	
1.4	Водоподготовка и водоснабжение	8	8	0	
1.5	Основы теплотехники, гидравлики	12	12	0	
1.6	Охрана труда и промышленная безопасность	2	2	0	
	<b>2. Специальный курс</b>	<b>90</b>	<b>90</b>		
2.2	Устройство паровых и водогрейных котлов.	20	20	0	
2.3	Топливо и процесс горения. Состав органического топлива. Состав и характеристика природного газа. Правила безопасности при сжигании газа.	20	20	0	
2.4	Сущность процессов, происходящих в системах котла .	8	8	0	
2.5	Запорная, регулирующая и электроприводная арматура. Предохранительные устройства.	4	4	0	
2.6	Вспомогательное оборудование котла. Обслуживание.	14	14	0	
2.7	Пуски котла из различных тепловых состояний	4	4	0	
2.8	Системы защит и блокировок котла. Приборы КИП и А.	4	4	0	
2.9	ТЭП котла. Влияние качества обслуживания котлов на ТЭП.	6	6	0	
2.10	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением.	8	8	0	
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
	<b>Итого, теоретическое обучение:</b>	<b>120</b>	<b>120</b>		
	<b>3. Производственное обучение на рабочих местах</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>114</b>	
3.1	Инструктаж по техники безопасности. Маршрутная карта обхода оборудования.	4	4		
3.2	Изучение технологических схем	60		60	
3.3	Участие в ремонте котлов и вспомогательного оборудования	40		40	
3.4	Дублирование (стажировка) на рабочем месте машиниста котлов	10		10	Контрольные вопросы
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	
	<b>Итого за курс обучения:</b>	<b>240</b>		<b>240</b>	

## Календарный учебный график освоения программы переподготовки «Оператор котельной » 3 разряд

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						итого
				1	2	3	4	5	6	
				количество часов						
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	30	40	40	40	0	0	160
			сам. р. с.	0	0	0	0	0	0	0
		Водное занятие		1						1
1	Общетехнический курс									0
										0
	1.1	Материаловедение	обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
	1.2	Основы электротехники	обяз. уч.	6						6
			сам. р. с.							0
	1.3	Чтение чертежей и технологических схем	обяз. уч.	2						2
			сам. р. с.							0
	1.5	Основные теплотехники, гидравлики	обяз. уч.	14						14
			сам. р. с.							0
	1.6	Охрана труда. Производственная санитария	обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
2	Специальный курс									0
	2.2	Устройство котлов	обяз. уч.	20						20
			сам. р. с.							0
	2.3	Топливо и процесс горения. Состав органического топлива. Состав и характеристика природного газа.	обяз. уч.	26						26
			сам. р. с.							0
	2.4	Сущность процессов происходящих в котлах.	обяз. уч.	8						8
			сам. р. с.							0
	2.5	Запорная, регулирующая арматура. Предохранительные устройства.	обяз. уч.	2						2
			сам. р. с.							0
	2.6	Вспомогательное оборудование котла и его обслуживание.	обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
	2.7	Химводоочистка. Водный режим	обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
	2.8	Пуски котла из различных тепловых состояний. Аварийное отключение.	обяз. уч.	2						2
			сам. р. с.							0
	2.9	Системы защит, блокировок котла. Приборы КИПи А.	обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
	2.9.1	Требования правил Ростехнадзора к устройству и эксплуатации котлов, трубопроводов, сосудов.	обяз. уч.	16						16

		работающих под давлением	сам. р. с.							0
	2.9.2	Консультация.		2			2			2
	2.9.3	Итого, теоретическое обучение:								120
<b>Б</b>	<b>Производственное обучение</b>		обяз. уч.	12	8	8	0	0	0	28
			сам. р. с.	28	32	32	0	0	0	92
1	Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с оборудованием.		обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
	Изучение технологических схем		обяз. уч.	20						20
			сам. р. с.	16	24					40
2	Освоение приемов выполнения простейших ремонтных работ		обяз. уч.		16					16
			сам. р. с.							24
3	Дублирование (стажировка) на рабочем месте машиниста котлов		обяз. уч.							0
			сам. р. с.			32				32
	Квалификационная (пробная) работа		обяз. уч.							0
			сам. р. с.			8				8
<b>Итоговая аттестация</b>										
<b>Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки</b>				12	8	0	0	0	0	20
<b>Всего час. в неделю самостоятельной работы</b>				28	32	40				100
<b>Всего часов в неделю</b>				40	40	40				120
<b>Итого:</b>										<b>280</b>

## Учебно-тематический план

### освоение программы повышения квалификации «Оператор котельной » 3 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	<b>Теоретическое обучение</b>		лекцион ных	практических	
	Вводное занятие	1	1	0	
	<b>1. 1. Общетехнический курс</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		
1.1	Основы электротехники	2	2	0	
1.2	Материаловедение	2	2	0	
1.3	Чтение чертежей и технологических схем	2	2	0	
1.4	Водоподготовка и водоснабжение	8	8	0	
1.5	Основы теплотехники, гидравлики	12	12	0	
1.6	Охрана труда и промышленная безопасность	2	2	0	
	<b>2. Специальный курс</b>	<b>90</b>	<b>90</b>		
2.2	Устройство паровых и водогрейных котлов.	20	20	0	
2.3	Топливо и процесс горения. Состав органического топлива. Состав и характеристика природного газа. Правила безопасности при сжигании газа.	20	20	0	
2.4	Сущность процессов, происходящих в системах котла .	8	8	0	
2.5	Запорная, регулирующая и электроприводная арматура . Предохранительные устройства.	4	4	0	
2.6	Вспомогательное оборудование котла. Обслуживание.	14	14	0	
2.7	Пуски котла из различных тепловых состояний	4	4	0	
2.8	Системы защит и блокировок котла. Приборы КИП и А.	4	4	0	
2.9	ТЭП котла. Влияние качества обслуживания котлов на ТЭП.	6	6	0	
2.10	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением.	8	8	0	
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
	<b>Итого, теоретическое обучение:</b>	<b>120</b>	<b>120</b>		
	<b>3. Производственное обучение на рабочих местах</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>114</b>	
3.1	Инструктаж по техники безопасности. Маршрутная карта обхода оборудования.	4	4		
3.2	Изучение технологических схем	60		60	
3.3	Участие в ремонте котлов и вспомогательного оборудования	40		40	
3.4	Дублирование (стажировка) на рабочем месте машиниста котлов	10		10	Контрольные вопросы
	Консультация	2	2	2	
	Экзамен	4		4	
	<b>Итого за курс обучения:</b>	<b>240</b>		<b>240</b>	

## Календарный учебный график освоение программы повышения квалификации «Оператор котельной » 3 разряд

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						итого
				1	2	3	4	5	6	
				количество часов						
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	30	40	40	40	0	0	160
			сам. р. с.	0	0	0	0	0	0	0
		Водное занятие		1						1
1	Общетехнический курс									0
										0
	1.1	Материаловедение	обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
	1.2	Основы электротехники	обяз. уч.	6						6
			сам. р. с.							0
	1.3	Чтение чертежей и технологических схем	обяз. уч.	2						2
			сам. р. с.							0
	1.5	Основные теплотехники, гидравлики	обяз. уч.	14						14
			сам. р. с.							0
	1.6	Охрана труда. Производственная санитария	обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
2	Специальный курс									0
	2.2	Устройство котлов	обяз. уч.	20						20
			сам. р. с.							0
	2.3	Топливо и процесс горения. Состав органического топлива. Состав и характеристика природного газа.	обяз. уч.	26						26
			сам. р. с.							0
	2.4	Сущность процессов происходящих в котлах.	обяз. уч.	8						8
			сам. р. с.							0
	2.5	Запорная, регулирующая арматура. Предохранительные устройства.	обяз. уч.	2						2
			сам. р. с.							0
	2.6	Вспомогательное оборудование котла и его обслуживание.	обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
	2.7	Химводоочистка. Водный режим	обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
	2.8	Пуски котла из различных тепловых состояний. Аварийное отключение.	обяз. уч.	2						2
			сам. р. с.							0
	2.9	Системы защит, блокировок котла. Приборы КИПи А.	обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
	2.9.1	Требования правил Ростехнадзора к устройству и эксплуатации котлов, трубопроводов, сосудов.	обяз. уч.	16						16

		работающих под давлением	сам. р. с.							0
	2.9.2	Консультация.		2			2			2
	2.9.3	Итого, теоретическое обучение:								120
<b>Б</b>	<b>Производственное обучение</b>		обяз. уч.	12	8	8	0	0	0	28
			сам. р. с.	28	32	32	0	0	0	92
1	Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с оборудованием.		обяз. уч.	4						4
			сам. р. с.							0
	Изучение технологических схем		обяз. уч.	20						20
			сам. р. с.	16	24					40
2	Освоение приемов выполнения простейших ремонтных работ		обяз. уч.		16					16
			сам. р. с.							24
3	Дублирование (стажировка) на рабочем месте машиниста котлов		обяз. уч.							0
			сам. р. с.			32				32
	Квалификационная (пробная) работа		обяз. уч.							0
			сам. р. с.			8				8
<b>Итоговая аттестация</b>										
<b>Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки</b>				12	8	0	0	0	0	20
<b>Всего час. в неделю самостоятельной работы</b>				28	32	40				100
<b>Всего часов в неделю</b>				40	40	40				120
<b>Итого:</b>										<b>240</b>

# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### Вводное занятие.

Основные цели и задачи обучения рабочих данной профессии.

Ознакомление с программой обучения и структурой курса. Значение энергетики в народном хозяйстве.

### 1. Общетехнический курс.

#### 1.1 Тема Основы электротехники.

Единицы измерения электротехнических величин.

Краткие определения и характеристики основных электротехнических величин.

Принципиальные понятия об электродвигателях, генераторах, трансформаторах.

Значение электрических измерений и понятие об электроизмерительных приборах.

#### 1.2 Тема Материаловедение

Основные составляющие компоненты, входящие в состав сталей (углеродистых, конструкционных, легированных, высококачественных).

Легирующие элементы в сталях, используемых в энергооборудовании ТЭС.

Влияние легирующих элементов на качество сталей.

Марки сталей для изготовления элементов котлоагрегата, турбоагрегата, генератора, насосов.

Зависимость качества металлов, используемых в энергоустановках, от различных эксплуатационных факторов.

#### 1.3 Чтение чертежей.

Понятие о разрезах, сечениях, видах на технических и учебных чертежах.

Понятие об изометрических и других технических изображениях элементов оборудования.

Основные технические символы, применяемые для обозначения элементов тепловых схем энергетического оборудования.

Чтение всех видов чертежей и теплотехнических схем котельного оборудования

#### 1.4 Тема Подготовка и водоснабжение.

Основные понятия и закономерности процессов электролитической диссоциации, гидролиза, выпадение труднорастворимых веществ и т.п. (курс «Общая химия»).

Основные примеси (соли, газы, щелочи, органические составы), встречающиеся в природной воде и в специально подготовленной для цикла котел - турбина - генератор.

Основные понятия исходной природной воды, добавочной воды, конденсата, питательной воды, котловой воды, продувочной воды, подпиточной воды.

Понятия о внутростанционных потерях воды и пара.

Понятия о коррозии паросилового оборудования. Виды коррозий (электрохимическая, химическая). Формы проявления коррозии. Методы борьбы с различными формами коррозий.

Понятия об отложениях (накипах, шламах). Влияние отложений на теплофизические процессы энергетических установок.

#### 1.5 Тема Основы теплотехники, гидравлики

Единицы теплофизических величин и их соотношение.

Термодинамическое состояние веществ (давление, температура, удельный объем).

Понятие о теплоемкости и теплопередаче.

Понятие о термодинамических свойствах воды и пара.

Уравнение гидростатики, виды движения жидкости, гидравлический удар,

#### 1.6 Тема Охрана труда и промышленная безопасность.

Законодательство по охране труда и система стандартов безопасности труда. Организация обучения персонала методом безопасной работы. Производственный травматизм и профессиональные заболевания- как результат нарушения нормативно- технической документации по основной технологии и охране труда.

Безопасность труда при эксплуатации оборудования котельного цеха:

- пылеприготовительных установок
- при работе в бункерах топлива, внутри топок, газоходов, воздухопроводов, в барабанах котлов
- при химических промывках котлов
- при эксплуатации электроприводов.



Правила поведения персонала в зоне действия электрооборудования, машин и аппаратов, находящихся под напряжением.

Меры безопасности при проведении ремонтных работ. Система нарядов-допусков. Требования к ремонтному персоналу. Работы в колодцах. Меры безопасности при погрузочно-разгрузочных работах и перемещении тяжестей. Требования к лесам и другим приспособлениям при работе на высоте. Допускаемые напряжения электрического освещения для различных видов работ. Средства защиты работающих, их назначение и применение. Требования пожарной безопасности на электростанциях. Причины возникновения пожаров в цехах и на территории электростанции. Меры противопожарной безопасности и профилактические мероприятия. Методы ликвидации пожаров и загораний. Средства тушения пожаров.

Правила оказания доврачебной помощи.

Требования к устройству и содержанию производственных помещений, составу и качеству воздуха, температуре.

Ознакомление с ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Шум, общие требования безопасности.

Допустимые уровни шума. Нормы естественной и искусственной освещенности на рабочих местах котельного цеха. Местные инструкции по обеспечению безопасности при обслуживании оборудования котельной установки.

## 2. Специальный курс.

### 2.1 Устройство паровых и водогрейных котлов.

#### **Топочная, поворотная и конвективные камеры:**

Принципиальная схема систем котла. Общие понятия о расположении и компоновке, назначении топочной камеры котла. Понятие о назначении, расположении, компоновке поворотной камеры котла. Понятие о назначении, расположении, компоновке конвективной шахты котла. Способы передачи теплоты поверхностям нагрева, расположенным в котле.

#### **Газовоздушный тракт. Тягодутьевые механизмы:**

Принципиальная схема расположения элементов газовоздушного тракта.

Назначение, компоновка дымососов, дутьевых вентиляторов рециркуляции дымовых газов, РВП. Вспомогательные системы газовоздушного тракта.

Принципиальные понятия о работе элементов и механизмов газовоздушного тракта котла.

#### **Водяной тракт:**

Принципиальная схема водяного тракта. Расположение и компоновка узлов. Назначение основных узлов и элементов.

#### **Паровой тракт:**

Принципиальная схема парового тракта. Расположение и компоновка поверхностей. Назначение парового тракта котла.

#### **Поверхности нагрева котла:**

Принципиальная схема полного расположения поверхностей нагрева водопарового тракта котла. Схема теплообмена в РВП. Общая схема теплообмена в котлоагрегате.

### 2.2 Тема Топливо и процесс горения. Состав органического топлива.

Виды топлив. Понятие физико-химического процесса горения. Состав и характеристика природного газа.

Удаление продуктов горения. Основы экологии для предприятия. Правила безопасности при эксплуатации сетей газопотребления.

### 2.3 Тема Сущность процессов, происходящих в системах котла

Режимы течения пароводяной смеси в парообразующих трубах.

Условия охлаждения металла парообразующих поверхностей нагрева.

Надежность циркуляции:

Образование пара в опускных трубах;

Попадание пара из парового объема барабана;

Расслоение потока. Лучистый теплообмен экранных поверхностей нагрева. Конвективный теплообмен в пароперегревателях, воздухоподогревателях, экономайзерах.

### 2.4 Тема Запорная, регулирующая электроприводная арматура.

#### **Предохранительные устройства**

Запорная арматура. Типы арматуры. Паровая и водяная арматуры. Особенности конструкции и обслуживания арматуры высокого давления. Регуляторы. Регуляторы питания котла, конструкция, устройство. Электроприводная арматура. Неисправности запорной и регулирующей арматуры. Обратные клапаны. Предохранительные клапаны. ИПК. Принцип работы, уставки срабатывания, настройка клапанов.

### 2.5 Тема Вспомогательное оборудование котла

#### **Тягодутьевые механизмы:**

Газовоздушный тракт котла. Тягодутьевые машины. Регулирование расходов воздуха и продуктов сгорания. Устройство дымососа. Устройство дутьевого вентилятора. Устройство дымососа рециркуляции газов. Устройство воздухоподогревателя. Питательные насосы, их устройство, эксплуатация.

## **2.6 Тема Пуски котла из различных тепловых состояний**

Пуск котла из холодного состояния: Подготовка котла к растопке. Заполнение котла водой. Критерии надежности оборудования котлов. Проверка на плотность газопроводов, арматуры, продувка газопроводов, растопка. Контроль за состоянием котла во время растопки, прогрева и нагружения. Пуск котла из горячего состояния. Особенности пуска котла из горячего состояния. Запреты пуска котла. Режимные пусковые карты. Заполнение котла водой. Розжиг газовых горелок. Плановые и аварийные остановы котла. Критерии надежности при расхолаживании котлов. Порядок опорожнения котла. Стояночная коррозия. Аварийный останов котла. Останов котла в горячий резерв.

## **2.7 Тема Система защит и блокировок котла. Требования к КИП и А.**

Защиты котла. Алгоритм действия. Особенности отдельных защит. Карта уставок защит и блокировок котла. Алгоритмы действия. Действия оператора при срабатывании защит или блокировок. Требования к приборам.

## **2.8 Тема ТЭП котла. Влияние качества обслуживания котлов на ТЭП**

Уравнение теплового баланса. КПД котла. Химический недожог топлива. Тепло уходящих газов. Коэффициент избытка воздуха, присосы воздуха в котел. Влияние вредных примесей в топливе, паре, питательной воде на параметры котла.

## **2.9 Тема. Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование работающее под избыточным давлением.**

### **Сосуды.**

Общие положения:

Конструкция сосудов.

Арматура, КИП, предохранительные устройства:

Запорная и запорно-регулирующая арматура;

Манометры, термометры, предохранительные устройства, указатели уровня.

Установка, регистрация, техническое освидетельствование, разрешение на эксплуатацию.

Надзор, содержание, обслуживание и ремонт.

Аварийная остановка сосудов.

### **Трубопроводы.**

Общие положения:

Прокладка трубопроводов, компенсаторы теплового расширения;

Опорно-подвесная система, дренажи, арматура.

Материалы:

Изготовление, монтаж и ремонт.

Регистрация, техническое освидетельствование, разрешение на эксплуатацию.

Организация безопасной эксплуатации и ремонта.

Окраска и надписи на трубопроводах.

### **Котлы**

Общие положения:

Конструкция котлов.

Арматура, КИП, предохранительные устройства:

Запорная и запорно-регулирующая арматура;

Манометры, термометры, предохранительные устройства, указатели уровня.

Установка, регистрация, техническое освидетельствование, разрешение на эксплуатацию.

Надзор, содержание, обслуживание и ремонт.

Аварийная остановка котлов.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ**

1. Котельные установки промышленных предприятий Л.Н. Сидельковский, В.Н.Юренев 1988г.
2. Слесарное дело с основами материаловедения Н.И. Макиенко 1976г.
3. Промышленные котельные установки Р.И.Эстеркин 1985г.
4. «Эксплуатация котлов» практическое пособие для оператора котельной В.М.Тарасюк 2004г.
5. Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления (ПБ 12-529-03) 2003г.
6. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10-574-03) 2003г.
7. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 03-576-03) 2003г.
8. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ 10-573-03) 2003г.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

- 1.Натуральные образцы запорной и регулирующей арматуры
2. Комплект контрольно-измерительных приборов
- 3.Предохранительные клапаны (пружинный, рычажно-грузовой)
- 4.ПЗК, ПСК, РДУК, ЗЗУ
- 5.Газовые горелки
- 6.Макет ГРУ
- 7.Макет котельной
- 8.Контрольно-обучающий курс
- 9.Индивидуальные средства защиты
- 10.Робот-тренажер «Гоша»