




Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр профессиональной подготовки кадров»



Утверждаю
Директор
АНО ДПО «ЦППК»


О.А. Чанышева
03 июля 2023 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО

Оператор котельной

г. Уфа

Аннотация

Основная программа профессионального обучения по профессии Оператор котельной.

Программа разработана учебно-методическим отделом Автономной некоммерческой организацией дополнительного профессионального образования «Центр профессиональной подготовки кадров».

Нормативный срок освоения программы профессионального обучения 160 часов при очно/заочной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Рассмотрено и утверждено на заседании методической комиссии:

Протокол № П-07.1-23 от «03» июля 2023г.

Пояснительная записка

Цель реализации программы: овладеть указанным видом профессиональной деятельности (Оператор котельной).

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми, законодательными актами, в том числе Приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2013 г. N 292 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (с изменениями и дополнениями), Трудовым Кодексом Российской Федерации, Конституцией РФ, Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ, Профессиональным стандартом 40.106, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. N 1129н.

Профессиональными целями освоения программы совершенствование и (или) овладение слушателями курсов новыми компетенциями. По окончании обучения слушатели проходят итоговую аттестацию.

Планируемые результаты освоения программы:

Курс проводится в формате традиционных лекций, тренингов, используются следующие интерактивные методы обучения:

- мини-лекции с демонстрацией презентационных материалов, видеоматериалов;
- практические упражнения с контролем выполнения в соревновательной форме;
- групповые дискуссии;
- ролевые и ситуационные игры;

Результаты освоения программы

В результате освоения содержания программы слушатели должны **знать:**

- принцип работы обслуживаемых котлов, способы регулирования их параметров, порядок выполнения работ на котлах;
- устройство котла и конструкцию горелок;
- правила технической эксплуатации ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- состав, теплоизоляционных масс и основные способы теплоизоляции котлов и паротрубопроводов;
- назначение и принцип работы простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов;
- устройство обдувочных аппаратов;
- устройство и режим работы теплосетевых бойлерных установок;
- правила вывода котла в ремонт;
- допускаемые значения давления и уровня воды в обслуживаемых котлах;
- влияние атмосферного давления на разрежение в топках и газоходах котлов;
- порядок розжига горелок;
- основные свойства газа и мазута;
- рациональную организации рабочего места;
- правила и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования котельной установок;
- порядок ведения записей в сменном и ремонтном журналах;
- передовые приемы обслуживания оборудования котельной установки;
- правила безопасности труда, электробезопасности, гигиены труда и производственной санитарии, пожарной безопасности;
- основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте;
- производственную инструкцию и правила внутреннего распорядка;
- основные сведения по комплексной механизаций, автоматизации и управлению

производством;

- основные положения законодательства об охране природы; мероприятия по охране окружающей среды;

- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;

- формы и системы заработной платы, условия оплаты труда.

уметь:

- участвовать в очистке и ремонте обслуживаемого оборудования;

- останавливать котел в аварийных ситуациях;

- производить очистку поверхностей нагрева паровых и водогрейных котлов;

- экономно расходовать топливо, электроэнергию, воду и другие материалы;

- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, гигиены труда и производственной санитарии, пожарной безопасности;

- вести установленную техническую документацию;

- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим;

- подготавливать к работе оборудование, инструменты, приспособления и содержать их в надлежащем состоянии, принимать и сдавать смену;

- пользоваться средствами предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке.

2. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 160 часов (80ч. – теоретических занятий; 80 ч. – производственное обучение), включая все виды аудиторной учебной работы слушателя.

Форма обучения: очная

Календарный учебный график

1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней

Не более 8 часов в день.

3. Продолжительность занятий:

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Слушатели, по окончании обучения, успешно прошедшие итоговую аттестацию получают документ установленного образца.

**Учебный план программы профессионального обучения по профессии
«ОПЕРАТОР КОТЕЛЬНОЙ»**

Учебные предметы	Количество часов		
	Всего	В том числе	
		Теоретические занятия	Производственное обучение
Учебные предметы базового цикла (48 часов)			
Основы экономики	4	4	-
Основы электротехники	4	4	-
Техническое черчение	4	4	-
Основы материаловедения и технология общеслесарных работ	4	4	-
Сведения из теплотехники и физики	8	8	-
Охрана труда	20	20	-
Безопасность жизнедеятельности	4	4	-
Итого по разделу:	48	48	-
Специальный цикл учебной программы (24 часа)			
Устройство паровых и водогрейных котлов	8	8	-
Трубопроводы в котельной	4	4	-
Устройство вспомогательного оборудования	4	4	-
Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной	8	8	-
Итого по разделу:	24	24	-
Производственное обучение			
Прохождение инструктажа на рабочем месте	4	-	4
Ознакомление с производством и рабочим местом	4	-	4
Изучение и освоение под руководством инструктора последовательности включения оборудования, механизмов и выполнения операций	16		16
Подготовка к работе эксплуатируемого оборудования	8		8
Ведение технологического процесса	16		16
Самостоятельное выполнение работ	24		24
Выполнение квалификационной пробной работы	8		8
Итого по разделу:	80	72	80
Квалификационный экзамен			
Консультация	2	2	
Квалификационный экзамен	6	6	-
Итого:	160	80	80

**Учебно-тематический план
программы «ОПЕРАТОР КОТЕЛЬНОЙ»**

Учебные предметы	Количество часов		
	Всего	В том числе	
		Теоретические занятия	Практические занятия
1. Учебные предметы базового цикла			
1.1. Основы экономики			
Общие экономические принципы организации производственного и технологического процесса	1	1	-
Механизмы ценообразования на продукцию, форма оплаты труда в современных условиях	1	1	-
Цели и задачи структурного подразделения	1	1	-
Структура организации, основы экономических знаний, необходимых в отрасли	1	1	-
Итого по разделу:	4	4	-
1.2. Основы электротехники			
Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников	1	1	-
Свойства постоянного и переменного электрического тока	1	1	-
Электроизмерительные приборы, их устройство	1	1	-
Свойства магнитного поля; двигатели постоянного и переменного тока, их устройство и принцип действия	1	1	-
Итого по разделу:	4	4	-
1.3. Техническое черчение			
Чертеж и его значение	1	1	-
Общие сведения о сборочных чертежах	1	1	-
Геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей, способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем	1	1	-
Оформление чертежей. Чтение чертежей и схем. Требования стандартов ЕСКД и ЕСТД.	1	1	-
Итого по разделу:	4	4	-

1.4. Основы материаловедения и технология общеслесарных работ			
Основные свойства и классификация материалов, используемых в профессиональной деятельности	1	1	-
Основные сведения о металлах и сплавах	1	1	-
Основные сведения о неметаллических, прокладочных, уплотнительных и электротехнических материалах, стали, их классификация	1	1	-
Организация слесарных работ. Выполнение общеслесарных операций	1	1	-
Итого по разделу:	4	4	-
1.5. Сведения из теплотехники и физики			
Понятие о физическом теле	1	1	-
Свойства твердых, жидких тел и газа	1	1	-
Основные физические величины (давление, температура, плотность и т.д.)	2	2	-
Основы теории теплообмена, теплопроводности	2	2	-
Основные способы передачи тепла: излучение, конвекция, теплопроводность	2	2	-
Итого по разделу:	8	8	-
1.6. Охрана труда			
Основы охраны труда	6	6	-
Специальные вопросы обеспечения требований охраны труда и безопасности производственной деятельности	8	8	-
Обеспечение электробезопасности	2	2	-
Обеспечение пожарной безопасности	2	2	-
Обеспечение безопасности работников в аварийных ситуациях	2	2	-
Итого по разделу:	20	20	-
1.7. Безопасность жизнедеятельности			
Производственные аварии, катастрофы и действия при их возникновении	1	1	-
Стихийные бедствия и действия при их возникновении	1	1	-
Оказание первой помощи пострадавшим на производстве	2	2	-

Итого по разделу:	4	4	-
Итого:	48	48	-
2. Специальный цикл учебной программы			
2.1. Устройство паровых и водогрейных котлов			
Классификация котельных установок по назначению, виду теплоносителя, тепловой мощности, параметрам	2	2	-
Основные элементы котла: топка, поверхность нагрева, газоходы, обмуровка, каркас	2	2	-
Типы паровых котлов. Классификация паровых котлов по конструкции	2	2	-
Водогрейные котлы. Устройство, особенности конструкции, параметры. Циркуляция воды в котле	2	2	-
Итого по разделу:	8	8	-
2.2. Устройство вспомогательного оборудования			
Устройство тягодутьевых устройств котельной	2	2	-
Устройство питательных устройств котельной	2	2	-
Итого по разделу:	4	4	-
2.3. Трубопроводы в котельной			
Монтаж трубопроводов	2	2	-
Устройство систем отопления и горячего водоснабжения	2	2	-
Итого по разделу:	4	4	-
2.4. Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной			
Устройство контрольно-измерительных приборов	2	2	-
Понятие о системах автоматике	2	2	-
Автоматизация котельных. Требования Правил к автоматике безопасности и сигнализации	4	4	-
Итого по разделу:	8	8	-
Итого:	24	24	-
3. Производственная практика			
Прохождение инструктажа на рабочем месте	4	-	4
Ознакомление с производством и рабочим местом	4	-	4
Изучение и освоение под руководством инструктора последовательности	16	-	16

включения оборудования, механизмов и выполнения операций			
Подготовка к работе эксплуатируемое оборудование	8	-	8
Ведение технологического процесса	16	-	16
Самостоятельное выполнение работ	24	-	24
Итого по разделу:	72	-	72
Квалификационная пробная работа	8	-	8
ИТОГО:	152	72	80
4.Квалификационный экзамен			
Консультация	2	2	
Квалификационный экзамен	6	6	
ИТОГО:	160	80	80

Содержание образовательной программы.

Раздел 1. Учебные предметы базового цикла.

Раздел 1.1. Основы экономики. Общие принципы организации производственного и технологического процесса.

Механизмы ценообразования на продукцию, форма оплаты труда в современных условиях. Цели и задачи структурного подразделения. Структура организации, основы экономических знаний, необходимых в отрасли.

Раздел 1.2. Основы электротехники. Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников.

Методы расчета и измерения основных параметров простых электрических, магнитных и электронных цепей. Свойства постоянного и переменного электрического тока.

Принципы последовательного и параллельного соединения проводников и источников тока. Электроизмерительные приборы, их устройство.

Свойства магнитного поля; двигатели постоянного и переменного тока, их устройство и принцип действия

Раздел 1.3. Техническое черчение. Чертеж и его значение. Общие сведения о сборочных чертежах, назначение условностей и упрощений, применяемых в чертежах. Геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей, способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем. Оформление чертежей. Чтение чертежей и схем. Требования стандартов ЕСКД и ЕСТД.

Раздел 1.4. Основы материаловедения и технология общеслесарных работ. Основные свойства и классификация материалов используемых в профессиональной деятельности прокладочных, уплотнительных и электротехнических материалах, стали, их классификация. Основные сведения о металлах и сплавах. Основные сведения о неметаллических, прокладочных, уплотнительных и электротехнических материалах, стали, их классификация. Правила техники безопасности при слесарных работах. Устройство, назначение слесарного верстака, параллельных тисков, рабочего, измерительного и разметочного инструмента. Подготовительные операции слесарной обработки. Плоскостная разметка, правка и гибка металла. Резание

металла Размерная слесарная обработка. Опиливание металла. Шабрение, сверление. Зенкование, зенкерование и развертывание поверхностей. Обработка резьбовых соединений. Выполнение неразъемных соединений Клепка. Пайка и лужение. Склеивание. Выполнение слесарных операций. Последовательность выполнения слесарных операций в соответствии с характеристиками применяемых материалов и требуемой формой изделия. Приемы выполнения общеслесарных работ (по видам).

Раздел 1.5. Сведения из теплотехники и физики. Понятие о физическом теле. Свойства твердых, жидких тел и газа. Основные физические величины: давление, температура, удельный объем. Единицы измерения. Работа, мощность, коэффициент полезного действия. Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Измерение объема и удельного веса в процессе парообразования. Насыщенный и перегретый пар. Теплосодержание воды и пара. Теплота, единицы измерения теплоты. Естественная циркуляция воды в котле. Движущая сила естественной циркуляции, кратность циркуляции и контур циркуляции. Основные способы передачи тепла: излучение, конвекция, теплопроводность. Коэффициент теплопередачи.

Раздел 1.6. Охрана труда. Основы охраны труда. Основные принципы обеспечения охраны труда. Основные положения трудового права. Специальные вопросы обеспечения требований охраны труда и безопасности производственной деятельности. Обеспечение электробезопасности. Обеспечение пожарной безопасности. Обеспечение безопасности работников в аварийных ситуациях. Государственное регулирование и нормативные требования по охране труда. Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка.

Раздел 1.7. Безопасность жизнедеятельности. Производственные аварии, катастрофы и действия при их возникновении. Стихийные бедствия и действия при их возникновении. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве.

Раздел 2. Специальный цикл учебной программы.

Раздел 2.1. Устройство паровых и водогрейных котлов. Классификация котельных установок по назначению, виду теплоносителя, тепловой мощности, параметрам. Основные элементы котла: топка, поверхность нагрева, газоходы, обмуровка, каркас. Типы паровых котлов. Классификация паровых котлов по конструкции.

Топки для сжигания газа. Классификация горелочных устройств. Вспомогательные поверхности нагрева. Водогрейные котлы. Устройство, особенности конструкции, параметры. Циркуляция воды в котле. Арматура, гарнитура паровых котлов. Устройство и назначение гарнитуры. Взрывные предохранительные клапаны. Требования Правил Ростехнадзора к устройству и установке клапанов.

Раздел 2.2. Устройство вспомогательного оборудования. Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство дымососов. Порядок пуска в работу, регулирование работы. Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство дутьевых вентиляторов. Порядок пуска в работу, регулирование работы. Газовоздушный тракт котельной установки. Понятие о сопротивлении, способы уменьшения сопротивления. Классификация насосов. Центробежные и поршневые насосы, их принцип действия, назначение, устройство, основные технические характеристики. Требования к производительности и напору питательных устройств. Регулирование напора и производительности насосов.

Раздел 2.3. Трубопроводы в котельной. Монтаж трубопроводов. Трубопроводы в котельной. Классификация трубопроводов в зависимости от рабочих параметров среды. Опоры.

Дренажи. Воздушники. Окраска трубопроводов. Устройство систем отопления с естественной и принудительной циркуляцией воды. Порядок включения в работу паропроводов, в том числе и на собственные нужды. Схема системы горячего водоснабжения (тупиковые и циркуляционные).

Раздел 2.4. Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной. Устройство контрольно-измерительных приборов. Назначение, принцип действия, устройство, пределы измерения, классы точности и места установки приборов для измерения температуры, давления, расхода и состава уходящих газов. Манометры, их поверка, ежедневная и периодическая проверка исправности. Приборы для измерения температуры. Устройство, принцип действия, проверка приборов. Понятие о системах автоматики. Понятие о системах автоматического регулирования технологических процессов в котельной: давления, температуры, уровня воды в деаэраторе и котле, разряжения в топке и т.д. Назначение автоматики безопасности и аварийной сигнализации в котельной. Первичные приборы датчики и исполнительные механизмы автоматики безопасности. Требования Правил к автоматике безопасности и сигнализации. Автоматизация котельных. Изучение инструкций по эксплуатации автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

Раздел 3. Производственная практика

Раздел 3.1. Прохождение инструктажа на рабочем месте. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на рабочем месте. Применение средств безопасности и индивидуальной защиты.

Раздел 3.2. Ознакомление с производством и рабочим местом. Общие сведения о предприятии, характере профессий и выполняемых работах. Ознакомление с организацией рабочего места, режимом работы и правилами внутреннего распорядка. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения оператора котельной.

Раздел 3.3. Изучение и освоение под руководством инструктора последовательности включения оборудования, механизмов и выполнения операций. Практическое изучение конструкций котлов и их основных элементов. Практическое изучение конструкций и компоновки паровых котельных установок паропроизводительностью до 30т/час и водогрейных установок теплопроизводительностью до 20 Гкал/ч. Практическое изучение расположения и устройства арматуры котла. Проверка исправности манометров, предохранительных клапанов, водоуказательных приборов. Проведение периодической продувки котла и обдувки поверхностей нагрева котла. Практическое изучение устройства дымососов вентиляторов, направляющего аппарата. Регулирование работы вентиляторов и дымососов в зависимости от требуемой нагрузки котла. Практическое изучение устройства центробежных, паровых поршневых и плунжерных насосов. Регулирование напора и производительности насосов. Изучение по схеме трубопроводов котельной к месту расположения и трассировки питательных, продувочных, дренажных, спускных и других трубопроводов; запорной и регулирующей арматуры на трубопроводах; узлов редуцирования. Практическое изучение устройства поверхностей нагрева котлов и экономайзеров, на подогрев нижнего барабана при растопке котла.

Раздел 3.4. Подготовка к работе эксплуатируемое технологическое оборудование. Проверка исправности манометров. Определение их пределов измерения, класса точности, проверка наличия клейма (пломбы) Госповерки. Определение пределов измерения и ознакомление с местами установки ртутных термометров, термометров сопротивления и термопар. Осмотр мест установки воздушников и дренажей, опор, окраски и изоляции трубопроводов.

Порядок включения в работу паропроводов и трубопроводов горячей воды, паропроводов на собственные нужды (на резервные питательные насосы с паровым приводом, на обдувку).

Раздел 3.5. Ведение технологического процесса. Осуществление обслуживания вспомогательного оборудования котельной. Осуществление обслуживания трубопроводов в котельной установке. Осуществление обслуживания контрольно-измерительных приборов и автоматики безопасности в котельной. Участие в приеме и сдаче смены. Снятие показаний приборов, и запись их в сменный журнал или суточную ведомость под руководством инструктора. Ведение журнала неисправностей работы оборудования котельной установки. Ознакомление с другой документацией и журналами учета работы котельной установки.

Раздел 3.5. Самостоятельное выполнение работ. Самостоятельное выполнение всех работ в соответствии с требованиями квалификационной характеристики, техническими требованиями, правилами безопасности труда и противопожарной безопасности. Работы выполняются только в присутствии и под наблюдением инструктора производственного обучения.

Раздел 3.8. Квалификационная пробная работа. Выполнение Квалификационной пробной работы обучающихся, направлено на выявление уровня освоения профессиональных компетенций и определение уровня владения обучающегося трудовыми функциями. Квалификационная пробная работа выполняется в учебно-производственных мастерских и лабораториях. Руководитель практики (мастер производственного обучения) своевременно подготавливает необходимые машины, оборудование, рабочие места, материалы, инструменты, приспособления, документацию и обеспечивает соблюдение норм и правил охраны труда. Обучающимся сообщается порядок и условия выполнения работы, выдается задание с указанием содержания работы, нормы времени, рабочего места. Квалификационная пробная работа выполняется обучающимися в присутствии экзаменационной комиссии. Результаты выполнения работ заносятся в протокол. В случае, если комиссия в полном составе не может присутствовать при выполнении выпускной практической квалификационной работы, то составляется заключение, в котором дается характеристика работы и указывается, какому разряду она соответствует. Для оценки выполнения работы учитывается овладение приемами работ, соблюдение технических и технологических требований к качеству производимых работ, выполнение установленных норм времени (выработки); умелое пользование оборудованием, инструментом, приспособлениями; соблюдение требований безопасности труда и организации рабочего места.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютер, столы и стулья по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, комплект учебно-методической документации

Система оценки результатов освоения учебной программы

Осуществление текущего контроля успеваемости и аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции АНО ДПО «ЦППК». Подготовка завершается итоговой аттестацией в форме тестирования. К проведению экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Промежуточная аттестация и проверка теоретических знаний при проведении экзамена проводятся с использованием материалов, утверждаемых директором АНО ДПО «ЦППК».

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература:

1. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001 (в ред. ФЗ от 30.06.2006).
«Правила пожарной безопасности в РФ»
2. ГОСТ 12.0.004-90 ССТБ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
3. Положение о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах (РД 03-293-99).
4. Гольдберг Б.Т., Пихедис Г.Д. Ремонт промышленного оборудования. – М.: Высшая школа, 1988.
5. Кучер А.М. Технология металлов. – М.: Высшая школа, 1986.
6. И.Г. Кязимов, В.Е, Гусев « Основы газового хозяйства» - М., Высшая школа. 2000г.
7. В.М. Тарасюк «Эксплуатация котлов». -Киев. «Основа», 1999г
8. Д.Я. Борщев «Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности». М., Стройиздат, 1989г.
9. Л.В. Деев, Н.А. Балахничев «Котельные установки и их обслуживание». – М., Высшая школа, 1990г.
10. И.П. Бугай «Коммунальные и бытовые отопительные котельные. –М., «Будевельник», 1983г
11. «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» (ПБ 10-574-03), - М., ПИО ОБТ, 2003г.
12. «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления» (ПБ 12-529-03), - М., ПИО ОБТ, 2003г.
13. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ 10-573-03) –М, ОАО «НТЦ» «Промышленная безопасность» 2007г.
14. В.П. Чеботарев «Пособие оператора газифицированных котельных» (настольная книга операторов газифицированных котельных).
15. А.М. Ицкович «Основы теплотехники». – М., Высшая школа, 1995г.
16. В.Н. Виноградов «Черчение». – М., «Просвещение», 1980г.
17. Н.И. Макиенко «Основы слесарного дела». –М., Высшая школа. 1984г. «Охрана труда» пособие. М., УПК «Промсвязьспецмонтаж», 1996г.
18. Журнал «Библиотека инженера по охране труда»
19. Ю.Г. Виноградов, К.С. Орлов, Л.А. Попова «Материаловедение». М., Высшая школа, 1983г.