

## **Пояснительная записка**

Настоящие учебные планы и программы предназначены для подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих кадров по программе: «Вышкомонтажник-сварщик» 3-6 разрядов.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с действующим Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2014 Выпуск №6 ЕТКС. В программу включены: квалификационные характеристики, учебно-тематические планы и программы по специальной технологии и производственному обучению для подготовки и повышения квалификации рабочих на 3-6 разряды, учебно-методическая литература.

При переподготовке рабочих, получении ими второй профессии, а также имеющих высшее профессиональное образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых к обучающимся по данной профессии и опыта работы по родственной профессии. Сокращение материала осуществляется за счет общепрофессиональных предметов программы, изученных до переподготовки (получения второй профессии, а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал общепрофессиональных предметов, связанных со спецпредметом. Это позволит проводить обзорные лекции с целью повторения и обновления ранее полученных знаний.

Если аттестуемый на начальный разряд показывает знания и профессиональные умения выше установленных квалификационной характеристикой, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

Учитывая специфику предприятия и требования, предъявляемые к обучающимся данной специальности, допускается сокращение материала за счет отдельных вопросов программы общепрофессиональных предметов.

Учебная программа составлена на основании типовых учебных планов и программ для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве по профессии: «Вышкомонтажник-сварщик» по 3-6 разрядов. Преподаватель теоретического курса и мастер (инструктор) производственного обучения должны обучать рабочих эффективной организации труда, использованию достижений научно-технического прогресса на данном рабочем месте, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры по строжайшей экономии материалов на данном производстве.

В процессе производственного обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость твердого усвоения и неукоснительного выполнения всех требований Правил безопасности труда.

Обучение заканчивается квалификационными экзаменами с выдачей удостоверения установленного образца.

## **Квалификационная характеристика**

Профессия: Вышкомонтажник-сварщик

Квалификация - 3 разряд

### *Характеристика работ:*

1. Выполнение электро- и газосварочных работ при монтаже, демонтаже бурового и силового оборудования, переходных площадок, металлических настилов в буровой, желобных систем, кронштейнов для прокладки воздухопроводов, маслопроводов и трубопроводов.
2. Выполнение газовой резки профильного и сортового металла, крышек, емкостей, рам и других конструкций.
3. Приварка каркасов пультов управления, предохранительных ограждений и кожухов для вращающихся частей оборудования.
4. Прокладка безнапорных трубопроводов для воды, реагентов, сыпучих материалов.
5. Обслуживание электро- и газосварочной аппаратуры.
6. Выполнение простейших слесарных работ при монтаже и демонтаже буровых установок.
7. Участие в монтаже, транспортировке и демонтаже буровых установок.

*Должен знать:* 1. Основные свойства металлов.

2. Основы электротехники.
3. Правила ведения электро- и газосварочных работ.
4. Типы и устройство применяемых электро- и газосварочных аппаратов.
5. Принцип работы и правила эксплуатации сварочных аппаратов.
6. Приспособления и материалы, применяемые при сварочных работах.
7. Схемы расположения бурового и силового оборудования буровых установок.
8. Назначение, технические характеристики и устройство применяемых буровых установок и входящего в их состав оборудования.
9. Методы монтажа и демонтажа буровых установок.
10. Основы экономики труда и производства.
11. Правила строповки, подъема и перемещения малогабаритных грузов.
12. Правила безопасности при выполнении монтажных и электрогазосварочных работ.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Планируемые результаты: К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

### **Годовой календарный учебный план**

#### **1. Продолжительность учебного года**

Начало учебных занятий – **по формированию учебной группы.**

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

#### **2. Регламент образовательного процесса:**

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

#### **3. Продолжительность занятий:**

Занятия проводятся по расписанию.

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

**УЧЕБНО- ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ  
«Вышкомонтажник –сварщик» 3 разряда**

**Цель:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** рабочие

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

**Срок обучения:** 248 ч.

№№ пп	НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	Практ занят.	
<b>1. Теоретическое обучение</b> Общетехническая подготовка					
1	Чтение чертежей	4	4		Опрос
2	Материаловедение	4	4		Опрос
3	Электротехника	6	6		Опрос
4	Основы рыночной экономики	6	6		Опрос
5	Основы информатики и выч. техники	4	4		Опрос
6.	Охрана труда и промышленная безопасность в т.ч.	20	20		Опрос
6.1.	Основные положения законодательства об охране труда и пром. безопасности	4	4		Опрос
6.2.	Производственная санитария и гигиена труда	2	2		Опрос
6.3.	Основы безопасности производственных процессов	4	4		Опрос
6.4	Производственный травматизм, профессиональные заболевания, первая медицинская помощь при несчастных случаях	6	6		Опрос
6.5.	Промышленная безопасность при вышкомонтажных и сварочных работах	4	4		Опрос
7	Охрана окружающей среды	4	4		Опрос
<b>Специальная технология</b>					
1	Введение.	2	2		Опрос
2	Материалы, применяемые при электросварочных и газосварочных работах	12	12		Опрос
3	Газовая сварка и резка металлов	18	18		Опрос
4	Электросварка металлов	18	18		Опрос
5	Основы бурения скважин и буровые установки	14	14		Опрос
6	Монтаж и демонтаж буровых установок	8	8		Опрос
	<b>ИТОГО:</b>	<b>120</b>	<b>120</b>		
<b>Производственное обучение</b>					
1	Вводное занятие	2		2	Опрос
2	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность на предприятии. Ознакомление с производством и инструкциями по охране труда.	6		6	Опрос

3	Слесарные работы	8		8	
4	Газосварочные работы	12		12	
5	Электросварочные работы	12		12	
6	Работы по монтажу бурового и силового оборудования	8		8	
7	Работы по демонтажу бурового и силового оборудования	8		8	
8	Самостоятельное выполнение работ в качестве вышкомонтажника -сварщика 3р.	56		56	
	Квалификационная (пробная) работа	8		8	
	<b>Итого:</b>	<b>120</b>		<b>120</b>	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>4</b>			
	<b>Всего:</b>	<b>244</b>	<b>128</b>	<b>120</b>	

## Программа теоретического обучения

### Тема 1. Чтение чертежей – 4 часа.

Понятие о способах изображения детали на бумаге: рисунок, фотография, чертёж. Значение чертежа в технике. Чертежные инструменты и правила пользования ими. Чертежи, детали узла, чертёж общего вида изделия. Условные обозначения, размеры, масштабы, линии сечения и размеры на чертеже. Оформление и подписи на чертежах, эскизы и чертежи.

Расположение проекций на чертеже и их виды.

Чертёж изделия. Сборочные чертежи. Чертежи-схемы, их назначение и отличие от сборочных чертежей. Применение чертежных приемов при разметке. Приобретение навыков в чтении сборочных чертежей и диаграмм. Построение третьей проекции по двум данным. Нахождение точек.

### Тема 2 Материаловедение – 4 часа

Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др.

Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть и предел текучести, упругость, выносливость, пластичность, хрупкость, износостойкость и др.

Металлы и их применение. Основные свойства о физических и механических свойствах черных металлов. Чугун, его производство и изделия из него.

Состав и сортамент сталей. Марки стали. Характеристика сталей, применяемых для деталей котельного оборудования.

Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование).

Основные сведения о цветных металлах, сплавах их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы.

Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстотропные ремни. Резинопластиковые материалы, применяемые в качестве покрытий. Шланги паровые, водяные, бензо-и маслостойкие.

### Тема 3. Электротехника -6 часов

#### *Постоянный и переменный ток. Электрические цепи*

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного индуктивного и емкостного сопротивления. Закон Ома.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Вольтметры, омметры, мегомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь.

#### ***Электромагнетизм и магнитные цепи.***

Электромагнитная индукция – использование явления для получения ЭДС. Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике. Самоиндукция. Условия возникновения ЭДС самоиндукции.

#### ***Электроизмерительные приборы и электрические измерения.***

Методы измерения. Чувствительность прибора.

Погрешности при измерениях, класс точности прибора. Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах.

Понятие об основных системах электроизмерительных механизмов: магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и др.

### **Тема 4. Основы рыночной экономики – 6 часов**

Процесс труда. Производительные силы и экономические отношения.

Понятие труда, предмет труда, сырьё, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств.

Организационно-экономические отношения. Социально-экономические отношения. Собственность.

Экономические законы и экономические категории. Основы теории рыночной экономики. Виды собственности и формы хозяйствования. Товар, его свойства и функциональная форма. Формирование стоимости товара и услуг. Деньги – развитая форма товарных отношений. Функция денег.

Функции рынка. Элементы рыночной экономики. Формирование рыночного механизма. Структура, виды рынка. Модели рыночной экономики. Рыночная конкуренция. Монопольные цены.

### **Тема 5. Основы информатики и вычислительной техники – 4 часа**

Роль информатики и вычислительной техники (ИВТ) на производстве.

Основные термины и определения. Понятие о персональных вычислительных машинах (ПЭВМ). Конфигурация ПЭВМ.

Устройства, входящие в состав IBM PC-AT. Процессор. Оперативная память, Накопители на гибких магнитных дисках (дискетах). Накопители на жестком магнитном диске. Монитор, клавиатура, принтеры, «мышь». Другие устройства, подключаемые к ПЭВМ.

Оперативные системы WINDOWS. Основные составные части. Начальная загрузка. Версии WINDOWS. Файлы и каталоги на дисках. Имена файлов. Каталоги и работа с ними. Структура каталогов. Указание путей к файлу. Имена накопителей на дисках. Текущий дисковод Понятие о локальных и системных дисках. Логические диски Электронные диски. Взаимосвязь между дисками.

Основные команды WINDOWS. Работа с файлами (удаление, копирование, создание, поиск на диске, восстановление удаленных файлов).

### **Тема 6. Охрана труда и промышленная безопасность, в т.ч.:**

#### **Подтема 6.1. Основные положения законодательства об охране труда и промышленной безопасности – 4 часа**

Охрана труда. Условия труда. Забота государства об улучшении условий труда.

Постановление Правительства по вопросам охраны труда. Охрана труда женщин и подростков. Льготы и компенсации за особые условия труда (применительно к профессии).

Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением требований безопасности труда, безопасной эксплуатации оборудования, установок и сооружений. Система стандартов по безопасности труда. Ответственность руководителей за соблюдением норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за нарушение требований инструкций и трудовой дисциплины.

Федеральный Закон «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах». Основные понятия Закона. Опасные производственные объекты (ОПО).

Требования промышленной безопасности. Технические устройства, применяемые на ОПО. Требования промышленной безопасности к эксплуатации ОПО. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Техническое расследование причин аварии. Экспертиза промышленной безопасности. Разработка декларации промышленной безопасности. Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации ОПО. Федеральный надзор в области промышленной безопасности.

### **Подтема 6.2. Производственная санитария и гигиена труда – 2 часа**

Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости. Режим рабочего дня на предприятии. Рациональный режим труда и отдыха. Правила личной гигиены.

Основные понятия о санитарных требованиях к промышленным предприятиям, производственным помещениям. Санитарная классификация.

Причины и профилактика профессиональных заболеваний работников. Защитные мероприятия. Значение правильного содержания рабочего места. Основные задачи протисанитарии на предприятиях Минэнерго России.

Метеорологические условия в рабочей зоне производственных помещений. Влияние метеорологических условий на организм человека. Вентиляция и отопление производственных помещений.

Основные светотехнические понятия и определения. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест.

Требования к производственным и бытовым помещениям. Личная гигиена рабочего. Снабжение питьевой водой, ассенизация и канализация. Медицинское обслуживание на предприятии.

### **Подтема 6.3. Основы безопасности производственных процессов – 4 часа**

Система мероприятий, обеспечивающих сохранение здоровья трудящихся и безопасные условия выполнения работы.

Задачи по улучшению охраны труда на предприятиях бурения нефтяных и газовых скважин. Устранение опасностей и вредностей, возникающих в процессе производства работ.

Законодательство о труде и обязанности администрации предприятий по устранению вредных условий труда и предупреждению несчастных случаев на производстве. Общие и специальные отраслевые правила, нормы и инструкции по технике безопасности и производственной санитарии.

Правила и инструкции по технике безопасности в нефтяной промышленности. Необходимость знания и строгого соблюдения этих правил и инструкций. Предупредительные знаки и плакаты по технике безопасности.

Порядок проверки состояния техники безопасности на предприятиях нефтяной промышленности.

Порядок проверки знания работающими правил и инструкций по технике безопасности. Запрещении допуска к самостоятельной работе лиц, необученных или плохо знающих правила безопасного ведения работ.

Коллективные договоры, заключаемые между профсоюзной организации и администрацией по улучшению охраны труда и техники безопасности, контроль за выполнением этих договоров.

#### **Подтема 6.4. Производственный травматизм, профзаболевания и первая медицинская помощь при несчастных случаях на производстве – 6 часов**

Понятия о производственном травматизме и профзаболеваниях.

Предупреждение ушибов и травм. Оказание первой помощи при переломах, вывихах, инородных тел в глаз, отравлениях и отморожении. Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения.

Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Освобождение от действия электрического тока, искусственное дыхание.

Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет, правила пользования им. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

Значение спецодежды, спецобуви и индивидуальных защитных средств в деле охраны здоровья работающих. Обеспечение рабочих защитными индивидуальными средствами.

#### **Подтема 6.5. Промышленная безопасность при вышккомонтажных и сварочных работах – 4 часа**

Обязанности и права отделов (групп) по охране труда и техники безопасности управлений буровых работ при вышккомонтажных работах.

Государственный надзор и общественный контроль за состоянием охраны труда и техники безопасности. Техническая инспекция профсоюза, комиссия по охране труда и общественные инспектора.

Ответственность администрации за состоянием охраны труда и техники безопасности на предприятиях бурения и вышкостроения, при производстве сварочных работ.

Производственные опасности и вредности. Производственный травматизм и профессиональные заболевания. Причины возникновения несчастных случаев на предприятиях бурения. Основные виды работ, при которых происходят несчастные случаи.

Порядок расследования, регистрации и учета несчастных случаев на производстве при выполнении сварочных работ.

Ознакомление с «Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве» и «Инструкцией по расследованию несчастных случаев на предприятиях, подконтрольных Ростехнадзору России».

Профессиональные заболевания. Устранение производственных вредностей. Предельно допустимые концентрации ядовитых газов, паров и пыли в воздухе. Правила выполнения работ, связанных с повышением вибраций и шума.

#### **Тема 7. Охрана окружающей среды – 4 часа.**

Необходимость охраны окружающей среды. Значение природы. Рациональное использование ее ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека, будущих поколений. Законодательство об охране природы. Организация охраны окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха, почв, водоемов, недр земли, растительности и животного мира.

Ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Загрязнение атмосферы, вод и земель.

Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей среды.

Отходы производства. Очистные сооружения.

Загрязнение атмосферы при сжигании жидкого и газообразного топлива.

#### **«СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»**

##### **Тема 1. Введение – 2 часа**

Развитие нефтяной и газовой промышленности.

Роль и значение буровых предприятий в ускорении развития нефтяной и газовой промышленности. Значение электрификации буровых работ. Электрогазосварочные работы и их значение. Необходимость повышения профессионального мастерства и культурно-технического уровня рабочих. Ознакомление с программой обучения при подготовке вышккомонтажников-сварщиков 3 разряда.

## **Тема 2. Материалы, применяемые при электросварочных и газосварочных работах – 12 часов**

Основные физические и химические свойства кислорода.

Сгорание горючих газов и паров горючих смесей жидкостей в чистом кислороде.

Образование взрывоопасных смесей горючих газов с кислородом.

Кислородные баллоны. Маркировка баллонов. Транспортировка и хранение баллонов.

Карбид кальция. Основные свойства карбида кальция. Реакция разложения карбида кальция водой. Хранение карбида кальция.

Ацетилен. Основные свойства ацетилена. Преимущества ацетилена перед другими горючими газами, применяемыми для газовой сварки и резки. Маркировка ацетиленовых баллонов. Транспортировка и хранение баллонов.

Природный газ. Состав и основные свойства попутного нефтяного газа.

Сварочная проволока Марки и диаметр сварочной проволоки. Стальные электроды.

Характеристика основных марок электродов. Назначение и типы электродных покрытий. Флюсы, применяемые при газовой сварке. Назначение и состав флюсов.

Прокаленная бура, борная кислота, кремне кислота и другие флюсы. Способы применения флюсов.

## **Тема 3. Газовая сварка и резка металлов – 18 часов.**

Общие сведения о газовой сварке металлов. Применение сварки при монтаже буровых установок. Техничко-экономические преимущества.

Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки металлов. Ацетиленовые генераторы. Назначение, устройство и принцип действия ацетиленовых генераторов. Системы генераторов. Основные требования к ацетиленовым генераторам. Типы генераторов. Передвижные генераторы МГ, ГНВ, ГВР, АСМ, АНВ. Краткая техническая характеристика генераторов. Процесс получения ацетилена и меры предосторожности при обращении с ним. Возможные неисправности генераторов.

Баллоны для сжатых газов и аппаратура к ним. Краткая техническая характеристика баллонов для кислорода и горючих газов. Испытательное давление, емкость, вес, отличительная окраска. Устройство запорных вентилях. Правила обращения с баллонами. Возможные неисправности баллонов и запорных вентилях.

Редукторы для сжатых газов. Назначение, устройство и принцип действия редукторов для кислорода, ацетилена и других газов.

Редукторы постовые и центральные, однокамерные и двухкамерные. Редукторы РК-53, РД-2а, КРР-61, РКД-8-61, их технические характеристики. Правила обращения с редукторами в процессе их эксплуатации. Возможные неисправности редукторов и способы их устранения.

Сварочные горелки и резаки. Назначение, устройство и виды горелок. Принцип действия инжекторных и безинжекторных горелок: «Москва», горелки облегченного типа. Техническая характеристика горелки «Малютка».

Мундштуки к горелке «Москва» для сварки стали природным газом.

Порядок проверки исправности газовых горелок и подготовка их к работе. Возможные неисправности в сварочных горелках и способы их устранения.

Резаки для разделительной резки, устройство и принцип действия резаков. Техническая характеристика резаков РР-53, «Пламя-62». Резаки для работы на газозаменителях РЗР-62. Вставные резаки к типовым горелкам РА3-60, РАТ-60, РАО-60.

Шланги для газовой сварки и резки.



Требования, предъявляемые к шлангам для кислорода, горючих газов и горючих жидкостей (бензина, керосина). Способы соединения шлангов. Правила хранения и эксплуатации шлангов.

Газовая сварка металлов. Сварочное пламя. Образование сварочного пламени. Процесс горения. Строение и форма пламени. Химический состав пламени. Температура пламени. Реакция горения ацетилена в кислороде. Сварочное пламя с избытком ацетилена, кислорода.

Коэффициент полезного действия сварочного пламени.

Сварной шов, зоны сплавления и околошовная зона (зона термического влияния). Образование пор и пузырей, разбрызгивание металла.

Виды сварных соединений и швов.

Виды сварных соединений: встык, внахлестку, тавровое (втавр), угловое, торцевое, отбортованное.

Применение указанных видов соединений при монтаже буровых установок.

Виды сварных швов по расположению в пространстве: нижнее, вертикальное, горизонтальное и потолочное.

Условные обозначения видов швов: графическое и буквенно-цифровое.

Подготовка кромок. Способы подготовки кромок металла под сварку. Основные виды разделок кромок.

Технология газовой сварки металлов.

Подготовка деталей под сварку. Последовательность подготовки деталей: очистка поверхности, правка, сборка. Прихватка.

Технология выполнения сварочных швов изделий из углеродистых сталей.

Режим сварки малоуглеродистых сталей. Особенности сварки сталей с повышенным содержанием углерода.

Исправление деформаций сварных конструкций методом нагрева, ручной и механической правки. Способы уменьшения внутренних напряжений сварных швов. Предварительный подогрев сварных изделий перед сваркой.

Сварка чугуна. Выбор номера наконечника сварочной горелки. Сварка с полным или частичным подогревом деталей. Низкотемпературная сварка чугуна, ее особенности и область применения.

Сварка цветных металлов. Особенности сварки меди и медных сплавов (бронзы, латуни). Выбор номера наконечника, присадочного материала и флюса. Особенности сварки алюминиевых сплавов (силумина, дуралюмина и др.)

Способы прихватки деталей и порядок их наложения. Последовательность заполнения разделки стыка.

Контроль качества сварки. Внешние и внутренние дефекты швов. Виды контроля: наружный осмотр, испытание механических свойств, исследование структуры шва, просвечивание и др.

Технология газо-кислородной резки металлов. Основные условия резки. Влияние примесей на качество резки. Технология выполнения резки: очистка поверхности, предварительный подогрев металла. Ручная резка и механизированная. Прямолинейная и криволинейная резка. Пакетная резка. Резка профильной стали. Резка обсадных, буровых, нефтепроводных и других видов труб. Резка стали большой толщины. Поверхностная обработка деталей из стали и чугуна. Сущность газо-флюсовой резки.

#### **Тема 4. Электросварка металлов – 18 часов**

Общие сведения об электросварке металлов. Применение электросварки при монтаже буровых установок.

Сварочная дуга и ее свойства. Понятие об электрической дуге. Условия, необходимые для возникновения и поддержания дуги. Полярность дуги. Температура дуги в различных зонах ее горения. Факторы, влияющие на устойчивость горения дуги. Перенос металла в дуге. Факторы, влияющие на характер переноса металла в дуге. Характер

переноса металла в сварочной дуге при сварке электродами с качественным покрытием, при сварке в среде углекислого газа и при сварке порошковой проволокой.

Физико-химические явления в расплавленном металле при электросварке. Механизм окисления жидкого металла при сварке. Окисление металлов газами и шлаками. Раскисление металла шва. Восстановление металла из окислов. Марганец и кремний, их влияние на свойства металла шва при сварке углеродистых сталей. Влияние легирующих элементов на качество металла шва и механические свойства сварных соединений. Способы легирования металла шва. Требования к шлакам при сварке.

Макро- и микроструктура сварных соединений. Понятие о зоне термического влияния. Структурные изменения в зоне термического влияния сварного соединения.

Основные типы сварных соединений: стыковые, угловые, тавровые, внахлестку. Типы швов сварных соединений по форме подготовки кромок. У-образные, К-образные, Х-образные, с отбортовкой кромок, без скоса кромок, со скосом одной кромки, со скосом двух кромок, с криволинейным скосом одной кромки, с криволинейным скосом двух кромок.

Типы швов сварных соединений по характеру выполнения: односторонние, двухсторонние, односторонние с остающейся подкладкой, двухсторонние шахматные, двухсторонние цепные, односторонние прерывистые, односторонние сплошной заваркой.

Типы швов в зависимости от их расположения в пространстве: нижние, вертикальные и горизонтальные на вертикальной плоскости, потолочные. Особенности выполнения швов горизонтальных, вертикальных потолочных.

Способы подготовки кромок деталей под сварку в зависимости от толщины свариваемого металла: У-образная подготовка, К-образная подготовка, Х-образная подготовка и др. ГОСТ на типы сварных соединений.

Источники питания сварочной дуги. Сварочная дуга постоянного и переменного тока. Требования к источникам питания сварочной дуги.

Внешние характеристики источников питания и требования к ним при ручной и полуавтоматической сварке.

Классификация источников питания сварочной дуги по количеству обслуживаемых постов. Источники переменного тока.

Трансформатор с реактивной катушкой типа СТН.

Источник питания трехфазовой дуги ТТСД-400.

Многопостовой сварочный трансформатор. Принципиальная схема и особенности многопостовой системы питания.

Аппараты для повышения устойчивости горения дуги переменного тока. Схемы подключения осциллятора. Источники постоянного тока.

Однопостовые сварочные генераторы: с жесткой характеристикой типа ПСГ, с падающей внешней характеристикой (с независимым возбуждением и размагничивающей последовательной обмоткой). Преобразователи ПАС-1000, ПСО-120, ПСУ-500, ПСО-500.

Генераторы с расщепленными полюсами, входящие в преобразователи ПС-300, ПС-300М.

Сварочные выпрямители типа ВС, ВСС, ВСК, ВСУ и др.

Технология электросварочных работ.

Способы сварки. Классификация основных способов сварки.

Сварка плавлением: ручная, электродуговая сварка штучными электродами, неплавящимся электродом в среде инертных газов;

Особенности и правила проведения электросварочных работ при низких температурах. Ручная электродуговая сварка.

Основные процессы при электросварке плавлением: тепловое воздействие на основной металл, плавление ванны. Основные сведения о свариваемости металлов.

Технологическая проба на свариваемость (приварка в тавр).

Понятие о параметрах и режимах сварки и их влияние на геометрию шва. Выбор режима сварки.

Технология ручной электродуговой сварки углеродистых сталей. Подготовка кромок, выбор электродов по типу и диаметру; выбор тока по технологическим и экономическим соображениям.

Техника сварки малоуглеродистых и низколегированных сталей, конструкционных сталей в различных пространственных положениях. Особенности сварки тонколистового металла. Технология сварки средне- и высокоуглеродистых сталей; режимы; предварительный подогрев; техника сварки, последующая термообработка сварных швов; применяемые электроды.

Технология сварки легированных сталей: влияние легирующих элементов на свариваемость металла, на образование горячих и холодных трещин; применяемые электроды; технические приемы сварки, подготовка поверхности, режимы и термические операции.

Особенность технологии сварки при пониженных температурах.

Технология сварки и особенности свариваемости серого чугуна.

Основные технологические особенности сварки цветных металлов и их сплавов.

Ручная дуговая электрическая сварка в среде защитных газов. Полуавтоматическая сварка плавящимися электродами в среде защитных газов (общие сведения).

Дефекты сварных швов.

Контроль за качеством сварки.

## **Тема 5. Основы бурения скважин и буровые установки – 14 часов**

Основные сведения о технологии бурения скважин.

Понятие о строении земной коры. Горные породы. Нефтяные и газовые месторождения.

Общая характеристика процесса бурения скважин. Способы бурения. Турбобуры. Буровые долота. Колонна бурильных труб. Промывка скважин при бурении. Спуско-подъемные операции. Механизмы для свинчивания и развинчивания труб. Комплексная механизация спуско-подъемных операций в бурении.

Конструкция скважин. Обсадные трубы. Спуск обсадных труб в скважину. Цементирование обсадной колонны. Перфорация скважин.

Типы буровых установок для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения. Установки класса БУ 1600/100, БУ 2500/160, БУ 3200/200, БУ 5000/320, БУ 6500/400, БУ 8000/500.

Краткая техническая характеристика, состав комплектов.

Буровое оборудование. Буровые лебедки. Назначение, конструкция и краткая техническая характеристика буровых лебедок. Правила монтажа лебедок.

Механизмы талевого системы. Кронблоки, талевые блоки, подъемные краны. Конструкция и краткая техническая характеристика.

Вертлюги. Назначение и конструкция вертлюгов. Ротор. Назначение и конструкция роторов. Правила монтажа.

Буровые насосы. Назначение буровых насосов. Конструкция и техническая характеристика буровых насосов. Основные правила монтажа.

Редукторы. Назначение редукторов. Кинематическая схема и конструкция редукторов.

Оборудование для приготовления и очистки бурового раствора.

Силовые агрегаты. Типы силовых агрегатов.

Оборудование для герметизации устья скважины. Типы превенторов и их конструкция.

Котельные установки.

## **Тема 6. Монтаж и демонтаж буровых установок – 8 часов.**

Основные способы монтажа бурового оборудования. Монтаж блоками, крупноблочный монтаж и агрегатный монтаж.

Подготовительные работы. Подготовка площадки. Подвоз оборудования и материалов.

Последовательность монтажа бурового и силового оборудования. Монтаж буровой лебедки, ротора, буровых насосов, силовых агрегатов и другого оборудования.

Монтаж вспомогательного оборудования и агрегатов.

Электро- и газосварочные работы при монтаже бурового и силового оборудования. Оборудование, инструмент и материалы, применяемые при газосварочных работах.

Электросварка. Оборудование и материалы, применяемые при электросварочных работах. Требования, предъявляемые к сварке ответственных узлов. Сварка трубопроводов.

Проверка исправности и качества монтажа бурового оборудования. Обкатка трубопроводов. Приемка в эксплуатацию буровой установки, законченной монтажом.

Демонтаж бурового и силового оборудования. Последовательность демонтажа. Работы по приготовлению демонтированного оборудования, агрегатов и металлоконструкций к транспортировке.

Демонтаж трубопроводов.

## **Программа производственного обучения**

### **Тема 1. Вводное занятие – 2 часа**

Учебно-воспитательные задачи. Роль производственного обучения в подготовке квалифицированных рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения вышккомонтажника - сварщика 3-го разряда.

### **Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность на предприятии. Ознакомление с производством и инструкциями по охране труда – 6ч.**

Требования безопасности труда на рабочих местах. Инструктаж по общим правилам безопасности при производстве работ. Причины травматизма и меры по его предупреждению. Оказание первой помощи. Основные правила электробезопасности. Правила пользования электроинструментом, нагревательными приборами, отключение электросети.

Инструктаж на рабочем месте. Очередной и внеочередной инструктажи. Случаи их проведения. Наряд-допуск. Когда и на какие виды работ выдается. Что содержит.

Организация сварочных работ в цехах и на территории предприятия: ограждение места сварки, опасных мест, предупредительные плакаты, места их размещения. Применяемое напряжение для освещения рабочих мест в сухих и сырых помещениях.

Воздействие сварочной дуги на человека: световое, тепловое, аэрозольное. Меры защиты от вредного воздействия сварочной дуги на сварщика и работающих рядом с ним людей. Требования к спецодежде электросварщика. Требования к вентиляции рабочего места.

Электротравматизм. Заземление сварочного оборудования и объекта сварки. Последовательность подсоединения заземления. Опасность поражения электрическим током. Основные причины поражения электрическим током. Поражающие факторы электрического тока. Влияние рода и величины электрического тока на организм человека. Мероприятия по предотвращению случаев поражения электрическим током людей.

Общие правила противопожарной безопасности на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные причины возникновения пожаров при производстве буровых работ и освоении скважин.

Основные правила пожарной безопасности на предприятиях нефтяной промышленности. Правила пожарной безопасности при производстве буровых работ и освоении скважин.

Пожарная безопасность при работе с легковоспламеняющимися жидкостями. Правила пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования и электрических установок.

Выбор средств пожаротушения. Тушение пожаров водой. Тушение пожаров пенами, инертными газами, паром, углеводородными и порошковыми составами. Первичные средства пожаротушения.

### **Тема 3. Слесарные работы - 8 часов**

Разметка. Ознакомление с инструментом и приспособлениями, применяемыми при разметке. Показ и объяснение приемов и правил разметки. Разметка деталей по чертежу и шаблонам. Разметка под сварку труб, разметка профильного проката.

Рубка и правка металла. Ознакомление с инструментом и приспособлениями, применяемыми при рубке металла. Установка и укрепление заготовок в тисках. Рубка полосовой и круглой стали в тисках и кузнечным зубилом на наковальне. Вырубание канавок. Вырубание заготовок различных очертаний из листового железа. Показ и объяснение приемов заточки на наждачном точиле; инструмент для рубки металла.

Показ и объяснение приемов правки. Правка листового и сортового металла. Правка труб.

Техника безопасности при рубке и правке металла, заточке инструмента на наждачном точиле.

Резание металла. Ознакомление с инструментом, применяемым для резания металла. Показ приемов резания круглых и квадратных стержней и труб. Вертикальная и горизонтальная резка полосовой сортовой стали ножовкой. Выбор и установка ножовочного полотна в ручной станок.

Опиливание металла. Ознакомление с видами опилования и применяемыми напильниками. Показ и объяснение приемов опилования плоскостей и применение проверочного и измерительного инструмента. Опиливание плоскостей широких и узких параллельно сопряженных под разными углами. Опиливание криволинейных плоскостей. Опиливание различных деталей драчевыми, полудрачевыми и личными напильниками.

Сверление, развертывание и зенкование отверстий. Ознакомление с инструментом и приспособлениями для сверления, развертывания и зенкования. Разметка деталей под сверление. Устройство сверлильного станка, ручных и электрических дрелей. Показ приемов сверления ручным и электрическими дрелями. Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону на сверлильном станке, ручной и электрической дрелями.

Развертывание отверстий вручную и на сверлильном станке. Зенкование отверстий на станке. Измерение просверленных отверстий.

Инструктаж по технике безопасности при работе на сверлильном станке, пользовании электрической дрелью и заточке сверл на наждачном точиле.

Нарезание резьбы. Показ инструмента для нарезания резьбы и объяснение приемов нарезания наружной и внутренней резьбы. Прогонка старой резьбы на болтах и стержнях, нарезание новой резьбы в сквозных отверстиях. Нарезание газовой резьбы на концах труб. Проверка резьбы резьбомерами и калибрами.

Инструктаж по технике безопасности при нарезании резьбы.

Шабрение и притирка поверхностей. Ознакомление с видами шаберов. Выбор и заточка шаберов, проверка качества шабрения.

Выбор притирочных материалов и подготовка поверхностей деталей.

Райбирование. Ознакомление с райбером. Показ и объяснение приемов райбирования труб.

Паяние. Подготовка поверхностей заготовок. Заправка и пользование паяльной лампой. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями. Зачистка мест пайки.

Гнутье труб. Гнутье труб в холодном и горячем состоянии. Инструктаж по технике безопасности при гнутье труб.

Рубка (резка) стальных канатов с помощью специальных приспособлений.

Ремонт запорной арматуры. Разборка и сборка задвижек, кранов и вентилях. Смазка запорной арматуры. Набивка сальников. Заготовка прокладок.

Соединение и разъединение труб. Свинчивание и развинчивание труб на площадке. Соединение труб с помощью фланцев и специальных гаек. Ознакомление с правилами техники безопасности при свинчивании труб

#### **Тема 4. Газосварочные работы – 12 часов**

Ознакомление учащихся с газосварочным делом, рабочим местом газосварщика, оборудованием и приспособлениями, применяемыми при газосварочных работах.

Подготовка металла к сварке. Выполнение слесарных операций, связанных с подготовкой металла к сварке. Разметка при помощи метра, циркуля и по шаблону. Разделка кромок под углом 30 и 45 для стыковых соединений.

Зачистка кромок после кислородно-ацетиленовой резки.

Очистка поверхности металла от ржавчины и грязи.

Вырубка участка недоброкачественного шва под последующую сварку.

Подготовка к работе оборудования и аппаратуры для газовой сварки. Подготовка кислородного баллона к работе: отвертывание колпака рукой или ключом, отвертывание заглушки штуцера вентиля, осмотр вентиля и продувание его, определение исправности вентиля, осмотр накидной гайки редуктора, присоединение редуктора к баллону гайкой, присоединение шлангов к редуктору, ослабление регулирующего винта редуктора, открывание вентиля баллона, определение содержания в баллоне кислорода по показанию манометра.

Подготовка газового баллона к работе: выполнение операций по подготовке к присоединению редуктора к газовому баллону, присоединение редуктора к вентилю газового баллона специальным хомутом с прижимным винтом, присоединение шлангов к редуктору, открытие вентиля баллона торцевым ключом, отбор газа из баллона.

Подготовка ацетиленового генератора к пуску: очистка генератора от остатков известкового ила, заполнение водой в корпус генератора до уровня контрольного крана на нем, открытие пробного крана на реторте для проверки поступления в нее воды, раскупорка барабана с карбидом кальция, загрузка корзины карбидом, помещение ее в реторту и закрытие реторты крышкой; открытие крана для подачи воды в реторту, продувание генератора и выпускание первых порций ацетилена наружу через пробный кран реторты и кран на водяном затворе, от газа через горелку после повышения давления в генераторе до 0,15-0,2 ат, поддержание в генераторе необходимого давления и уход за генератором.

Подготовка сварочной горелки к работе: присоединение горелки к шлангу кислородного баллона, выбор наконечника и установка его в горелке. Проверка сварочной горелки определением необходимой величины подсоса, устранение неисправностей в горелке при отсутствии достаточного подсоса. Окончательное присоединение к горелке кислородного и газового шлангов и закрепление их на ниппелях специальными хомутиками, зажигание горючей смеси при выходе ее из мундштука, тушение пламени горелки, регулирование пламени по внешнему виду, устранение неполадок в работе горелки (отрыв пламени от мундштука, обратные удары и хлопки пламени).

Наплавка валиков и пластин в нижнем и наклонном положениях швов. Упражнения в перемещении горелки при сварке: установка наклона горелки. Ведение горелки: волнистое, маятникообразное и спиральное.

Упражнение в одновременном перемещении горелки и присадочной проволоки.

Расплавление металла по целому листу на стальной пластине толщиной 2-3 мм в нижнем положении по прямой линии справа налево, с поперечными дугообразными движениями мундштука, наплавка швов присадочного материала при поперечном колебательном движении присадочной проволоки. Расплавление металла и наплавка в шов присадочного материала слева направо. Ознакомление с технологией наплавки валиком на стальных пластинах по прямой и кривой и наплавкой прямых параллельных валиков на пластинах толщиной 5-6 мм. в нижнем положении.

Прихватка пластин, труб и конструкций.

Прихватка встык двух пластин толщиной 2, 3 и 5 мм. с зазором без скоса кромок.

Прихватка пластин толщиной до 1 мм. без присадочного материала.

Ознакомление с процессом наплавки валиков на пластины при вертикальном и горизонтальном положениях швов.

Прихватка пластин и труб вертикальными швами и левым способами без разделки, с разделкой кромок.

Прихватка пластин и труб при горизонтальном положении швов и левым способами.

Прихватка простых узлов и конструкций при нижнем положении шва. Прихватка в вертикальном и горизонтальном положениях при сборке узлов и несложных конструкций.

Выполнение газосварочных работ средней сложности на деталях из малоуглеродистой и нелегированной сталей. Выполнение технологических проб на свариваемость различных конструкционных сталей.

Выбор оптимального режима сварки методами визуального осмотра.

Сварка изделий из углеродистых сталей в нижнем положении шва: 2мм. встык, без разделки кромок, толщиной 1,0 мм с отбортовкой кромок без присадочного материала толщиной 10 мм встык с У-образной подготовкой кромок.

Сварка изделий из легированных сталей, чугуна, цветных металлов и их сплавов.

Ручная кислородная резка металлов.

Ацетилено-кислородная резка полосы из углеродистой стали в нижнем положении по разметке, от края полосы, от ее середины.

Ацетилено-кислородная вырезка отверстий, дисков.

Ацетилено-кислородная резка профильного металла и труб.

Выполнение газосварочных работ, тарифицируемых 3-м разрядом. Сварка несложных узлов из углеродистых сталей во всех пространственных положениях шва, кроме потолочного. Прихватка деталей в потолочном положении.

Сварка тройников, патрубков и других изделий по чертежам и эскизам.

## **Тема 5. Электросварочные работы – 12 часов.**

Ознакомление учащихся с рабочим местом электросварщика (посещение сварочного цеха). Ознакомление с оборудованием и приспособлениями для электросварки.

Подготовка к выполнению электросварочных работ. Подготовка металла. Обработка кромок деталей под сварку.

Подготовка оборудования.

Упражнения в выполнении сварных швов. Зажигание дуги и подача электродов. Способы зажигания дуги. Обеспечение непрерывной подачи электрода к изделию. Манипуляция электродом: движение вдоль швов, движение поперек шва.

Наплавка узкого валика.

Прихватка пластин, труб и конструкций.

Сварка пластины из низколегированных и низкоуглеродистых сталей.

Поддержание необходимого режима сварки.

Сварка при низких температурах.

Выполнение технологических проб на свариваемость различных конструкционных сталей.

Ручная сварка на различных режимах. Определение влияния силы тока, скорости сварки, напряжения на дуге на геометрию шва, порообразование и трещинообразование сварных соединений. Выбор оптимального режима сварки методами визуального осмотра.

Сравнение выбранного режима со справочными данными.

Отработка под руководством инструктора техники сварки в различных пространственных положениях малоуглеродистой стали. Скоростная сварка методом опирания электрода.

Ручная электродуговая сварка цветных металлов и их сплавов.

Сварка чугуна: подготовка деталей к сварке с частичным и полным подогревом; холодная сварка; подбор режимов для сварки чугуна в зависимости от выбранного способа и присадочных материалов.

Исправление дефектов сварки стальных конструкций с помощью электро-дуговой наплавки.

Работы по уменьшению возникающих в процессе сварки сварочных деформаций и короблений.

Выполнение электросварочных работ, тарифицируемых 3-м разрядом. Выполнение электросварочных работ в различных пространственных положениях: сварка тонколистового металла, многопроходная сварка металла больших толщин с применением различных приемов, уменьшающих внутреннее напряжение и коробления.

Особенности регулировки режимов сварки при использовании в качестве источников питания дуги сварочных генераторов или трансформаторов.

Сварка меди, алюминия и их сплавов.

Сварка изделий из чугуна. Определение качества сварки.

Производство различных электросварочных работ с выполнением норм выработки и соблюдением технических условий.

Ручная электродуговая сварка деталей и изделий, не подвергающихся контролю органов Ростехнадзора России.

#### **Тема 6. Работы по монтажу бурового и силового оборудования – 8 часов**

Основные сведения о буровых установках для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения (краткая техническая характеристика, состав и схема размещения оборудования, назначение оборудования и механизмов).

Общие сведения о способах монтажа бурового и силового оборудования.

Участие в выполнении работ по монтажу блочных оснований, буровой лебедки, ротора, насосов, двигателей внутреннего сгорания, электродвигателей, котельной установки и другого оборудования под руководством вышкомонтажника-сварщика 4-го разряда.

#### **Тема 7. Работы по демонтажу бурового и силового оборудования – 8 часов**

Участие в демонтаже буровой лебедки, ротора, насосов, силового оборудования, котельной установки, механизмов талевого системы и другого оборудования.

Участие в работах по демонтажу трубопроводов. Самостоятельное выполнение работ по демонтажу несложного оборудования и приспособлений.

Участие в подготовке бурового и силового оборудования к перевозке на транспортных средствах.

Участие в подготовке к транспортированию бурового и силового оборудования, установленного на блочных основаниях.

#### **Тема 8 Самостоятельное выполнение работ в качестве вышкомонтажника-сварщика 3-го разряда – 16 часов**

Квалификационная пробная работа – 8 часов.

### **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с



использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

### СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Проверка знаний проводится по усмотрению преподавателя в виде устного или письменного ответа на билеты (тестирования), представленные в программе. (ПРИЛОЖЕНИЕ1).

По результатам прохождения стажировки мастером производственного обучения оформляется журнал производственного обучения с отметками о достигнутых навыках.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

Квалификационные экзамены и присвоение квалификации проводятся в соответствии с приказом Ростехнадзора №251 от 30 июня 2015г., присвоения квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах обучения.

Присвоение разрядов согласно ЕТКС проводится комиссией учебного заведения (по согласованию с предприятием).

Лица, прошедшие курс обучения и проверку знаний, получают свидетельство (удостоверение) установленного образца на основании протокола проверки знаний. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на бумажных и (или) электронных носителях.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ

Учебно-методические материалы представлены:

Учебным планом и программой, лекциями по теоретическому обучению, методическими рекомендациями по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность; Билетами (тестами) для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность.

## Экзаменационные билеты

для аттестации рабочих на производстве по профессии:  
«Вышкомонтажник-сварщик» 3 разряда

### БИЛЕТ № 1

1. Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки металлов. Ацетиленовые генераторы. Назначение, устройство и принципы действия.
2. Разметка. Инструмент и приспособления для разметки. Разметка деталей по чертежу и шаблонам.
3. Основные способы монтажа бурового оборудования. Монтаж блоками, крупноблочный и агрегатный монтаж.
4. Сварной шов, зоны сплавления и околошовная зона (зона термического влияния).
5. Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека, борьба с шумом и вибрацией.

### **БИЛЕТ № 2**

1. Водяные затворы. Устройство и принцип действия водяных затворов открытого и закрытого типов.
2. Рубка и правка металла. Рубка полосовой и круглой стали в тисках.
3. Подготовительные работы к монтажу. Подготовка площадки. Подвоз оборудования и материалов.
4. Виды сварных соединений и швов.
5. Требования безопасности при устройстве сарая, помещения насосной и др. привышечных сооружений.

### **БИЛЕТ № 3**

1. Баллоны для сжатых газов и аппаратура к ним. Краткая техническая характеристика баллона для кислорода и горючих газов.
2. Правка листового и сортового металла. Правка труб.
3. Последовательность монтажа бурового и силового оборудования.
4. Понятие о параметрах, режимах сварки и их влияние на геометрию шва.
5. Безопасные приемы погрузки и разгрузки труб с помощью грузоподъемных механизмов.

### **БИЛЕТ № 4**

1. Устройство запорных вентилях. Возможные неисправности баллонов и запорных вентилях.
2. Резание металла. Выбор и установка ножовочного полотна в ручной станок.
3. Монтаж буровой лебедки, ротора.
4. Технология сварки легированных сталей, влияние легирующих элементов на свариваемость металла.
5. Возможность травмирования электрическим током при монтаже, демонтаже бурового и силового оборудования.

### **БИЛЕТ № 5**

1. Редукторы для сжатых газов. Назначение, устройство и принцип действия редукторов для кислорода, ацетилена и других газов.
2. Опиливание металла. Инструменты для опиживания металла. Опиливание плоскостей и криволинейных поверхностей.
3. Монтаж вспомогательного оборудования и агрегатов.
4. Основные сведения о свариваемости металлов. Технологическая проба на свариваемость (приварка в тавр).
5. Опасности, возникающие при передвижении вышек.

### **БИЛЕТ № 6**

1. Сварочные горелки и резаки. Назначение, устройство и виды горелок. Техническая характеристика горелки «Малютка».
2. Сверление, развертывание и зенкование отверстий. Сверление ручным и электрическим дрелями.
3. Демонтаж бурового и силового оборудования. Последовательность демонтажа.
4. Режим сварки малоуглеродистых сталей. Особенности сварки сталей с повышенным содержанием углерода.
5. Основные требования к устройству ограждений зубчатых и цепных передач буровой лебедки, шкивов и приводных ремней насосов и др.

### **БИЛЕТ № 7**

1. Трансформатор с реактивной катушкой типа СТН. Назначение, устройство и принцип действия.
2. Развертывание отверстий вручную и на сверлильном станке. Зенкование отверстий на станке.
3. Электро- и газосварочные работы при монтаже бурового и силового оборудования. Оборудование, инструмент и материалы, применяемые при газосварочных работах.
4. Исправление деформаций сварочных конструкций методом нагрева, ручной и механической правки.
5. Правила выполнения работ, связанных с повышением вибраций и шума.

### **БИЛЕТ № 8**

1. Источники постоянного тока. Однопостовой сварочный генератор с жесткой характеристикой типа ПСГ. Назначение, устройство и принцип действия.
2. Нарезание резьбы. Инструмент для нарезания резьбы наружной и внутренней.
3. Универсальное оборудование, механизмы и приспособления, применяемые при монтаже и демонтаже буровых установок.
4. Сварочная дуга и ее свойства. Понятие о сварочной дуге. Условия, необходимые для возникновения и поддержания дуги.
5. Защита глаз от лучей пламени, пыли и частиц металла.

### **БИЛЕТ № 9**

1. Сварочные выпрямители типа ВС, ВСС, ВСК, ВСУ и др. Назначение, устройство и принцип действия.
2. Нарезание газовой резьбы на концах труб. Проверка резьбы резьбомерами и калибрами.
3. Последовательность демонтажа бурового и силового оборудования.
4. Способы сварки. Классификация основных способов сварки.
5. Профессиональные заболевания. Устранение производственных вредностей.

### **БИЛЕТ № 10**

1. Многопостовой сварочный трансформатор. Принципиальная схема и особенности многопостовой системы питания.
2. Гнутье труб. Гнутье труб в холодном и горячем состоянии.
3. Общие сведения о способах монтажа бурового и силового оборудования.

4. Основные типы сварных соединений: стыковые, узловые, тавровые, внахлестку.
5. Требования безопасности к лестницам и площадкам, расположенным на высоте.

#### **БИЛЕТ № 11**

1. Резаки для разделительной резки, устройство и принцип действия резаков типа РР-53, «Пламя-62».
2. Рубка (резка) стальных канатов с помощью специальных приспособлений.
3. Порядок установки оборудования, доставленного на тяжеловозах на буровую площадку.
4. Подготовка кромок деталей под сварку, выбор электродов по типу и диаметру.
5. Назначение и способы заземления электроустановок. Защитная изоляция и защитные средства.

#### **БИЛЕТ № 12**

1. Порядок проверки исправности газовых горелок и подготовки их к работе.
2. Райбирование. Ознакомление с райбером. Приемы райбирования труб.
3. Сборка вышки в горизонтальном положении. Установка кронблока на кронблочную раму.
4. Наплавка валиков и пластин в нижнем и наклонном положениях швов.
5. Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений.

#### **БИЛЕТ № 13**

1. Краткая техническая характеристика ацетиленовых генераторов. Возможные исправности.
2. Нарезание резьбы. Инструмент для нарезания резьбы. Прогонка старой резьбы на болтах и стержнях.
3. Монтаж буровых насосов.
4. Технология прихватки встык двух пластин толщиной 2, 3 и 5 мм. с зазором без скоса кромок.
5. Производство работ в холодное время года на открытом воздухе.

#### **БИЛЕТ № 14**

1. Однопостовые сварочные генераторы: с жесткой характеристикой типа ПСГ, с падающей внешней характеристикой.
2. Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону на сверлильном станке, ручной и электрической дрелями.
3. Выполнение работ по монтажу блочных оснований, буровой лебедки, ротора, двигателей внутреннего сгорания.
4. Технология сварки тонколистового металла с применением различных приемов.
5. Предельно-допустимые концентрации ядовитых газов, паров и пыли в воздухе.

#### **БИЛЕТ № 15**

1. Сварочный трансформатор с реактивной катушкой типа СТН. Назначение, устройство и принцип действия.
2. Рубка (резка) стальных канатов с помощью специальных приспособлений.
3. Универсальное оборудование, механизмы и приспособления, применяемые при монтаже и демонтаже буровых установок.
4. Прихватка пластин, труб и конструкций.

5. Опасности, возникающие в момент подъема собранных секций вышки.

### Квалификационная характеристика

Профессия: Вышкомонтажник-сварщик

Квалификация – **4** разряд

#### *Характеристика работ:*

1. Выполнение электро- и газосварочных работ во всех пространственных положениях сварного шва при монтаже и демонтаже буровых установок, емкостей и трубопроводов из различных марок сталей.
2. Сварка газовыхлопных коллекторов для дизелей, креплений и опор для трубопроводов, транспортных тележек, трубопроводов наружных и внутренних сетей газоснабжения и теплофикации.
3. Газорезка чугуновых рам и других изделий.
4. Сварка буровых вышек из профильного проката.
5. Заварка раковин и трещин в чугуновых рамах и плитах.
6. Чтение чертежей сложных металлоконструкций при первичном монтаже буровой установки.
7. Выполнение монтажных и демонтажных работ при сооружении буровой установки, монтаже механизмов по подъему и опусканию вышки, блоков запасных емкостей и другие аналогичные работы.

#### *Должен знать:*

1. Устройство различных типов электро- и газосварочной аппаратуры.
2. Способы испытания сварочных швов
3. Виды дефектов в сварочных швах и методы их устранения.
4. Режимы сварки
5. Схемы расположения оборудования и коммуникаций буровой установки.
6. Порядок и правила монтажа и демонтажа буровых установок.
7. Основы экономики и производства.
8. Правила безопасности при выполнении монтажных и электрогазосварочных работ.

Профессия: Вышкомонтажник-сварщик

Квалификация – **5** разряд

#### *Характеристика работ:*

1. Выполнение электро- и газосварочных работ во всех пространственных положениях сварного шва при монтаже и демонтаже установок, котельных.
2. Чтение чертежей особо сложных конструкций.
3. Выполнение работы по сварке, грузонесущих узлов вышки и оснований, трубопроводов и манифольдов давлением до 15 Мпа, выполненных из разных сталей и работающих при больших динамических и вибрационных нагрузках.
4. Выполнение работы по сварке оснований под емкости, глиномешалки, циркуляционные системы, блоки приготовления растворов.

5. Заварка трещин в гидравлических частях буровых насосов и корпусов, выполненных из чугуна.
6. Сварочные работы при прокладке опор линий электропередачи.
7. Прокладка и обвязка манифольдов.
8. Стыковка блоков с применением подъемно-транспортных средств и выполнение других аналогичных работ.

*Должен знать:*

1. Электрические схемы и конструкции различных сварочных машин и агрегатов.
2. Технологические свойства свариваемых материалов, включая и высоколегированные стали.
3. Выбор технологической последовательности наложения сварных швов и режима сварки.
4. Технические характеристики буровых установок и их назначение.
5. Средства для монтажа, демонтажа и транспортировок буровых блоков и оборудования.
6. Схемы расположения и обвязки буровой установок.
7. Индустриальные методы обслуживания буровых установок.
8. Основы экономики и производства.
9. Правила безопасности при проведении монтажных и электрогазосварочных работ.

### **Профессия: Вышкомонтажник-сварщик**

Квалификация – 6 разряд

*Характеристика работ:*

1. Выполнение электро-и и газосварочных работ во всех пространственных положениях сварного шва при монтаже и демонтаже технологических линий буровой установки, работающих под большим давлением и сильных вибрациях.
2. Производство сварочных работ ответственных узлов вышки, работающих при больших динамических нагрузках.
3. Производство сварочных работ газомагистральных трубопроводов буровых установок, а также трубопроводов и манифольдов свыше 15 Мпа, корпусов тяжелых дизельных двигателей, воздухосборников.
4. Выполнение монтажных и демонтажных работ при сооружении буровой установки.

*Должен знать:*

1. Технологию электро- и газосварочных работ.
2. Виды термической обработки сварных соединений.
3. Сведения по металлографии сварных швов.
4. Виды разделок под сварку.
5. Влияние погодных условий на качество сварных швов.
6. Виды коррозии, факторы ее защиты.
7. Существующие схемы расположения и обвязки бурового и силового оборудования.
8. Методы испытаний грузонесущих конструкций в условиях буровой.
9. Технологию монтажных и демонтажных работ при сооружении буровых установок.
10. Основы экономики труда и производства.
11. Правила безопасности при проведении монтажных и сварочных работ.

### **УЧЕБНО- ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ по профессии «Вышкомонтажник –сварщик» 4-6 разрядов**

**Цель:** Профессиональное обучение

**Категория слушателей:** рабочие

**Форма обучения:** очная, очно-заочная.

**Срок обучения:** 192 ч.

№№ пп	НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	Практ занят.	
<b>Теоретическое обучение</b>					
1	Введение	2	2		Опрос
2	Промышленная безопасность и охрана труда, в т.ч.	20	20		Опрос
2.1	Производственная санитария и гигиена труда	10	10		Опрос
2.2	Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность	10	10		Опрос
3.	Материалы, применяемые при монтаже буровых установок	4	4		Опрос
4	Газовая сварка и резка металлов	12	12		Опрос
5	Электросварка металлов	12	12		Опрос
6	Буровые установки, буровое и силовое оборудование	10	10		Опрос
7	Монтаж и демонтаж буровых установок	12	12		Опрос
8	Контроль качества сварки	6	6		Опрос
9	Контрольно-измерительные приборы	8	8		Опрос
10	Охрана окружающей среды	4	4		Опрос
	<b>Итого</b>	<b>90</b>	<b>90</b>		
<b>Производственное обучение</b>					
1	Вводное занятие	2	-	2	Опрос
2	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность	8	-	8	Опрос
3	Монтаж и демонтаж буровых установок	16	-	16	Самост-е выполнение операций по темам произв-го обучения
4	Газосварочные работы	16	-	16	
5	Электросварочные работы	16	-	16	
6	Самостоятельное выполнение электро-и газосварочных работ в качестве вышкомонтажника -сварщика 4-бр.	32	-	32	Самост-е выполнение операций по темам произв-го обучения
	Квалификационная (пробная) работа	8	-	8	Самост-е выполнение операций по темам произв-го обучения
	<b>Итого:</b>	<b>98</b>	<b>-</b>	<b>98</b>	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>4</b>	<b>-</b>		
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>192</b>	<b>88</b>	<b>98</b>	

***Содержание программы теоретического обучения***

**Тема 1. Введение – 2 часа.**

Сведения об организации работы предприятия. Правила внутреннего распорядка и трудовой дисциплины.

Значение теоретического и производственного обучения рабочих для овладения ими знаниями о применяемой технике, технологии и передовых методах труда вышкормонтажника-сварщика 4-6 разряда.

Ознакомление с программой специальной технологии.

## **Тема 2. Промышленная безопасность и охрана труда – 20 часов.**

### ***Подтема 2.1. Производственная санитария и гигиена труда рабочих – 10ч.***

Задача производственной санитарии.

Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости. Режим рабочего дня.

Значение правильного освещения помещений и рабочих мест.

Влияние метеорологических условиях на организм человека.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Средства защиты головы и рук.

Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений.

Производство работ в холодное время года на открытом воздухе.

Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека, борьба с шумом и вибрацией.

Санитарно-бытовые помещения на территории промышленного объекта. Личная гигиена рабочего. Медицинское обслуживание на предприятии.

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Предупреждение ушибов, травм.

Оказание первой помощи при переломах, вывихах, засорении глаз, ожогах, отравлениях, обморожениях. Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечений.

Оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током.

Освобождение пострадавшего при поражении электрическим током от токоведущих частей, искусственное дыхание.

Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет, правила пользования ими. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

### ***Подтема 2.2. Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность – 10ч.***

Охрана труда. Условия труда. Забота государства об улучшении условий труда.

Постановление Правительства по вопросам охраны труда. Льготы и компенсации за особые условия труда (применительно к профессии).

Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением требований безопасности труда, безопасной эксплуатации оборудования, установок и сооружений. Система стандартов по безопасности труда. Ответственность руководителей за соблюдением норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за нарушение требований инструкций и трудовой дисциплины.

Безопасность труда. Типовая инструкция по безопасности труда. Виды и причины травматизма, индивидуальные средства защиты на рабочих местах.

Пожарная безопасность. Причины пожаров и меры их предупреждения. Пожарная сигнализация. Меры предосторожности при пользовании горючими жидкостями и газами. Назначение пенных и углекислотных огнетушителей и пользование ими. Правила поведения при возникновении загораний. План эвакуации рабочих и служащих.

Электробезопасность. Правила пользования электронагревательными приборами, электроинструментом, отключение электросети. Защитное заземление оборудования. Первая помощь при поражении электрическим током.

## **Тема 3. Материалы, применяемы при монтаже буровых установок – 4 часа.**



Механические свойства материалов: прочность, твердость, сопротивление удару. Упруго-пластические свойства.

Основные свойства металлов: прочность, твердость, сопротивление удару. Упруго-пластические свойства.

Основные свойства металлов. Физические свойства: плотность (удельный вес), теплоемкость, теплопроводность, тепловое расширение, электропроводность, температура плавления.

Чугуны. Виды чугунов: белый чугун, серый чугун, ковкий чугун, легированный чугун. Детали бурового оборудования, изготавливаемые из чугуна.

Сталь. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки углеродистой стали. Влияние основных элементов: марганца, кремния, серы, фосфора на свойства углеродистой стали.

Стальной прокат.

Детали бурового оборудования, изготавливаемые из стали.

Трубы, соединительные части для труб и запорные устройства. Трубы, применяемые в нефтяной промышленности: обсадные, бурильные, насосно-компрессорные, нефтепроводные, общего назначения и газовые. Назначение и краткая характеристика труб.

Трубы, применяемые для устройства трубопроводов на буровой установке. Способы соединения труб. Соединительные части трубопроводов: угольники, тройники, крестовины, соединительные гайки, фланцы.

Быстроразъемные соединения. Сварные и резьбовые соединения.

Запорные устройства: задвижки, краны и вентили. Задвижки высокого давления. Проверка исправности устройств. Испытание трубопроводов.

Канаты. Типы стальных канатов.

Общие сведения о цементе. Тампонажный и строительный цемент. Отличительные особенности цементов.

Вяжущие и инертные материалы, применяемые для приготовления бетона.

Марки бетона. Жесткий, пластичный и литой бетон.

Применение бетона при устройстве фундаментов под основание вышки и блочные основания агрегатов буровой установки.

Железобетонные изделия.

Общие сведения о лесоматериалах, строении дерева и свойствах древесины. Породы дерева, механические и физические свойства и основные признаки распознавания пород.

Классификация теплоизоляционных материалов по характеру строения, виду основного сырья и показателей объемного веса.

Органические теплоизоляционные материалы и изделия. Плиты древесноволокнистые. Войлок строительный.

Неорганические теплоизоляционные материалы. Асбоцементные материалы. Асбоцементные изделия. Пеностекло и др.

Кровельные и гидроизоляционные материалы. Вяжущие материалы. Рубероид.

Полимеры, материалы и изделия на их основе.

Электропровода и кабели. Назначение и техническая характеристика.

Характеристики электропроводов и кабелей, применяемых на буровых установках.

Изоляторы и изоляционные материалы.

Ассортимент масел, применяемых для бурового оборудования. Коррозия металла. Окраска бурового оборудования и металлоконструкций.

Краски, лаки, битум и другие материалы, применяемые для защиты металла от коррозии.

Антикоррозийные окраски, применяемые для консервации бурового оборудования.

Плоские и текстурные ремни. Преимущества и недостатки клиноременных передач. Регулировка натяжения ременной передачи.

Характеристика клиноременных передач, применяемых на буровых установках.

Шланги паровые, бензо-и маслостойкие. Прокладочные материалы: технический картон, клингерит, паронит, резина и др.

Выбор прокладочного материала в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических и прокладочных материалов.

Материалы, применяемые для набивки сальников. Набивки. Хлопчатобумажная, графитовая, прорезиненная, асбестовая и другие. Выбор набивки в зависимости от среды, давления и температуры.

#### **Тема 4. Газовая сварка и резка металлов – 12 часов.**

Газовая сварка, ее преимущества и недостатки.

Кислород. Основные свойства кислорода. Получение технического кислорода.

Хранение и транспортировка кислорода.

Карбид кальция. Основные свойства карбида кальция. Получение карбида кальция, его транспортировка и хранение.

Реакция разложения карбида кальция на ацетилен и гашеную известь.

Ацетилен и другие горючие газы. Основные свойства ацетилена. Получение ацетилена из природного газа.

Газы – заменители ацетилена – пропан, бутан и их смесь.

Сварочная проволока и флюсы. Марки сварочной проволоки. Требования, предъявляемые к качеству проволоки.

Флюсы для газовой сварки металлов. Необходимость применения флюсов. Состав флюсов и способы их нанесения.

Ацетиленовые генераторы. Классификация генераторов по производительности, давлению, устройству и системе регулирования, взаимодействие карбида кальция с водой.

Основные требования к ацетиленовым генераторам.

Устройство и принцип генератора низкого давления ГНВ-1,25.

Устройство и принцип действия генераторов среднего давления МГВ-0,8, ГВР-1,25М и др.

Баллоны для сжатых газов. Окраска баллонов в зависимости от рода газа.

Транспортировка и хранения баллонов. Редукторы для сжатых газов. Конструкция и правила действия редукторов. Марки редукторов. Технические характеристики редукторов РК-5ВБМ, РКД-8-61, РДД-2АМ, РД-1 БМ и др.

Сварочные горелки. Инжекторные и безинжекторные горелки. Назначение и устройство. Технические характеристики наконечников сварочных горелок «ГОМ-53» и «Москва».

Виды сварочного пламени: нормальное, окислительное и науглероживающее пламя. Строение пламени. Зависимость внешнего вида и температуры от состава горючей смеси.

Распределение температуры пламени, к.п.д. процесса. Теплотворная способность горючего газа.

Металлургические процессы при газовой сварке.

Виды швов и подготовка кромок. Нижние, горизонтальные, вертикальные и потолочные швы.

Сварные соединения: стыковые, внахлестку, тавровое, угловое, торцевое и отбортованное.

Прерывистые и непрерывные швы. Однослойные и многослойные швы.

Подготовка кромок при газовой сварке стыковых соединений.

Ручная газовая сварка. Способы ручной сварки.

Левая сварка. Правая сварка.

Сварка окислительным пламенем.

Сварка пропан-бутан-кислородным пламенем.

Особенности сварки швов в различных пространственных положениях.

Деформации и искривления при газовой сварке. Причины этих явлений. Меры уменьшения деформаций. Порядок наложения швов. Уравновешивание деформаций. Обратные действия. Жесткое закрепление. Охлаждение. Предварительный прогрев детали.

Сборка труб. Подготовка кромок. Центровка труб. Способы сварки. Сварка труб при монтаже буровых установок.

Контроль за качеством сварки. Дефекты швов. Внешние дефекты: отклонение геометрии шва, по ширине и высоте, продольные и поперечные трещины, подрезы, непровары, наплывы.

Внутренние дефекты: пористость шва, внутренние трещины и непровары, пережог металла.

Виды контроля. Наружный осмотр и проверка размеров. Испытание механических свойств. Засверливание шва. Исследование структуры шва. Гидравлические и пневматические испытания.

Просвечивание швов.

Ультразвуковой и магнитный методы контроля.

Сварка углеродистых сталей. Способы сварки низкоуглеродистых сталей.

Особенности сварки легированных сталей.

Сварка чугуна. Сварка алюминия и его сплавов.

Сущность процесса газовой резки. Резаки для газовой резки металла. Применение газовой резки при монтаже и демонтаже буровых установок.

## **Тема 5. Электросварка металлов – 12 часов.**

Применение электросварки при строительно-монтажных работах. Методы электросварки металлов и область применения их.

Особенности технологии сварочных работ при монтаже буровых установок.

Понятие об эмиссии электродов и ее видах. Возникновение электрической дуги. Тепловой баланс электрической дуги.

Условия возникновения устойчивого дугового разряда при сварке.

Влияние материала электродов, состава покрытия и других факторов на стабильность горения сварочной дуги.

Перенос металла через дугу. Влияние магнитных полей на сварочную дугу.

Металлургические процессы, происходящие в сварочной ванне при электродуговой сварке. взаимодействие расплавленного металла со шлаком и газами.

Связь между структурой металла шва и режимом сварки.

Влияние химического состава металла и других факторов на возникновение горячих трещин.

Влияние состава стали и режима сварки на образование холодных трещин.

Меры предупреждения горячих и холодных трещин.

Понятие о свариваемости различных сталей.

Особенности сварки легированных и высоколегированных сталей.

Влияние температуры окружающей среды и толщины свариваемых изделий на технологию сварки.

Предварительный, сопутствующий подогрев и термообработка сварных швов после сварки.

Технология сварки чугуна. Основные виды дефектов сварных соединений, причины их образования и способы устранения.

Способы неразрушающего контроля сварных швов.

Классификация источников питания сварочной дуги.

Однофазные сварочные трансформаторы. Принцип работы. Электромагнитные схемы. Трансформаторы с повышенным магнитным рассеиванием. Трансформаторы с подвижными катушками. Схема, конструкции и техническая характеристика трансформаторов типа СТР, ТС, ТСК.

Трансформаторы типа СТАН, СТН и др.

Трехфазные трансформаторы ТСД-1000, ТТС-400. Особенности трехфазной дуги.

Аппаратура, повышающая устойчивость горения дуги переменного тока.

Сварочные генераторы постоянного тока.

Сварочные преобразователи типа ПСГ и др.

Выпрямительные сварочные установки типа ВС, ВСЕ и др.

Сварные фермы, резервуары, цистерны.

Технология изготовления сварных конструкций при сварке буровых вышек из профильного проката.

Сварка емкостей. Сварка креплений и опор для трубопроводов.

Сварка выхлопных коллекторов для дизелей.

### **Тема 6. Буровые установки, буровое и силовое оборудование – 10 часов.**

Основные принципы классификации буровых установок. Нормальный ряд буровых установок для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения.

Буровые установки БУ 1600/1ДГУ, БУ 1600/100ЭУ, БУ 2500/100ЭП, БУ 2500/160ЭПК. Краткая техническая характеристика, состав оборудования.

Буровые установки БУ 3200/200 ДГУ-1, БУ 3200/200ЭУ-1, БУ 3200/200ЭУК, БУ 5000/320ДГУ-1, БУ 6500/400ДЭР, БУ 8000/500ЭР.

Назначение установок, техническая характеристики, состав оборудования.

Назначение буровых вышек. Вышка башенного типа. Конструкция и краткая техническая характеристика.

Вышки А-образные. Конструкция и краткая техническая характеристика вышек.

Назначение буровой лебедки. Устройство буровой лебедки. Краткая техническая характеристика буровых лебедок.

Механизмы для крепления неподвижного конца талевого каната (МТКД-1, МТКД-2). Назначение и устройство этих механизмов. Ознакомление со схемами оснастки.

Автоматические ключи для свинчивания и развинчивания бурильных и обсадных труб. Пневмораскрепитель. Пневмоклинья.

Комплексы приводов буровых установок для глубокого разведочного и эксплуатационного бурения.

Основные требования, предъявляемые к силовым приводам. Привод от двигателей внутреннего сгорания. Типы и краткая техническая характеристика двигателей внутреннего сгорания. Схемы блокирования двигателей внутреннего сгорания.

Привод от электродвигателя. Типы и краткая техническая характеристика электродвигателей.

Общие сведения о пусковом и распределительном оборудовании. Дизель-электрический привод. Газотурбинный привод.

Ознакомление со схемами силовых приводов буровой лебедки и др. оборудования.

### **Тема 7. Монтаж и демонтаж буровых установок – 12 часов.**

Методы монтажа буровых установок: крупноблочный, мелкоблочный (агрегатный) и комбинированный.

Преимущества крупноблочного метода монтажа.

Условия, в которых целесообразно применение мелкоблочного метода монтажа.

Типы основания под буровые установки: бетонные, крупноблочные (высечный, лебедочный и насосный блоки), перевозимые на тяжеловозах и мелкоблочные для агрегатного монтажа, состоящие из пространственных блоков.

Основания мачтовых вышек и вышек башенного типа. Сравнение монтажеспособности этих вышек.

Монтажеспособность и транспортабельность буровых установок различных типов.

Универсальное оборудование, механизмы и приспособления, применяемые при монтаже и демонтаже буровых установок.

Кран «Азинмаш». Краткая техническая характеристика этого крана. Грузоподъемные приспособления. Тракторы транспортные (Т-100 и др.).

Бульдозеры. Передвижные компрессоры. Электросварочные агрегаты АСБ-300, САК-300, САК-111.

Газосварочные агрегаты.

Грейдеры. Экскаваторы, столбоставы и другие машины, применяемые при земляных работах.

Специальное оборудование, применяемое при монтаже и демонтаже буровых установок.

Тяжеловозы ТГН-70,Т-60. Назначение и краткая характеристика тяжеловозов указанных типов (грузоподъемность, габариты, вес и др.).

Тележка гусеничная ТТГ-20 («Восток»), назначение и краткая техническая характеристика.

Краны прицепные КП-25. Назначение и краткая техническая характеристика кранов.

Вышечные подъемники ПВК-1, ПВ2-45. Механизмы для подъема вышек ВАС-42 (МПВ).

Механизмы для подъемника вышек ВАС-42 (МПВ).

Способы монтажа буровых вышек.

Подготовка строительной площадки, размещение деталей вышки, вышечного подъемника и материалов на строительной площадке.

Разбивка строительной площадки. Устройство фундаментов.

Монтаж буровых вышек башенного типа с помощью вышечных подъемников ПВК-1 или ПВ-2-45. Сборка металлического основания под вышку. Установка подроторных балок.

Сборка подъемника ПВК-1 и ПВ2-45.

Сборка буровой вышки методом «сверху вниз» (последовательность и приемы выполнения операции).

Разборка вышечного подъемника.

Установка приемного моста вышки и инструментальной площадки.

Цементирование буровой вышки.

Демонтаж буровых вышек с помощью вышечных подъемников.

Установка лестниц-стремянков, разборка полупояса и опорных ферм, разборка секций вышки, снятие лестниц-стремянков, разборка козел вышки.

Транспортировка буровых вышек башенного типа. Устройство мостков и ходов для спуска вышки с фундамента и подъема ее на фундамент. Установка монтажных поясов. Установка диагональных тяг из каната или труб в основании вышки или постаменты. Обвязывание вышки канатом у основания и на втором или третьем поясе. Присоединение буксирного стропа к полюзьям саней или постаменту для транспортировки вышки. Крепление оттяжек на втором или третьем поясе вышки.

Установка металлических башмаков на передние концы полюзьев. Установка полюзьев под ноги транспортировки.

Подготовка вышки к подъему на фундамент. Подъем вышки на фундамент. Цементирование вышки на фундаменте.

Сборка и установка подъемной стрелы комплекса механизмов для подъема вышки (МТВ).

Установка нижнего полиспада.

Монтаж комплекса механизмов для спуска и подъема МСИ-2А. Монтаж автомата установки свечей АУС-3. Монтаж автоматического бурового ключа АКБ-3М. Монтаж пневматического клинового захвата. Монтаж пневматических клиньев ПКР-У7, ПКР-Ш8. Монтаж пневматического раскрепителя свечей ПРС.

Монтаж компрессоров с механическим и электрическим приводом.

Установка воздухооборника.

Монтаж пневматической системы буровых установок.

Монтаж поворотных-консольных кранов. Сборка и установка крана 12КП-3У. Сборка и установка кранов КП-2, КПБ-3М.

Монтаж котельной установки ПКН-1с. Установка металлических емкостей для воды и котельного топлива.

Демонтаж бурового и силового оборудования.

Транспортировка блоков. Установка тяжеловозов под блок. Вывод тяжеловозов, установка и вывод тележки «Восток». Транспортировка вышечного блока.

## **Тема 8. Контроль качества сварки – 6 часов.**

Проверка качества свариваемого металла, электродов и флюса. Контроль операций по сборке конструкций, подготовке кромок для сварки и прихватки (предварительный, послеоперационный и окончательный). Контроль сварки по стадиям.

Внешние и внутренние дефекты сварных швов.

Подрезы. Устранение подрезов путем изложения дополнительного слоя на сваренный стык. Трещины сварного шва (поперечные, продольные, радиальные).

Устранение трещин путем вырубания участка шва ил вырезки дефектного участка.

Непровар. Устранение непровара. Отклонение по ширине и высоте швов. Наплывы.

Пористость шва. Шлаковые включения.

Внутренние трещины, перегрев и пережог металла.

Внешний осмотр и проверка размеров шва.

Металлографические исследования сварных соединений.

Методы механических испытаний сварных соединений.

Оценка свариваемости сталей и сплавов. Технологические пробы.

Гидравлические и пневматические испытания на прочность и плотность сварных соединений сосудов и трубопроводов.

Физические методы проверки качества сварных соединений. Просвечивание стыков трубопроводов гамма-лучами радиоактивных элементов.

Ультразвуковой и магнитный методы контроля швов.

Применение указанных методов контроля стыков в зависимости от характера и типа сварного соединения.

Контроль качества сварки трубопроводов, резервуаров и других ответственных сварных конструкций.

Порядок аттестации сварщиков, допускаемых к выполнению сварочных работ при изготовлении, монтаже и ремонте изделий и объектов, подконтрольных Ростехнадзору.

Правила выполнения сварочных работ при ремонте паровых котлов, воздухоотборников и других сосудов, работающих под давлением.

## **Тема 9. Контрольно-измерительные приборы – 6 часов.**

Классификация электрических измерительных приборов по точности показаний, принципу действия и области применения.

Устройство амперметра и вольтметра.

Схемы включения их в электрическую цепь. Снятие показаний с амперметра и вольтметра.

Принцип действия ваттметра и схема его подключения.

Устройство мегомметра и его назначение, принцип работы.

Классификация приборов для измерения давления и вакуума. Пружинные технические манометры, вакуумметры и мановакуумметры. Жидкостные манометры.

Контрольные, образцовые, самопишущие и другие манометры специального назначения.

Приборы для измерения температуры.

Жидкостно-стеклянные термометры.

Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры.

## **Тема 10. Охрана окружающей среды – 4 часа.**

Значение природы, рациональное использование природных ресурсов.

Необходимость охраны окружающей среды. Законодательство об охране природы.

Организация охраны окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха, почв, водоемов, недр земли, растительности и животного мира.

Ответственность руководителей предприятий и граждан за нарушение в области рационального природоиспользования и охраны окружающей среды.

Связь между рациональным природоиспользованием и состоянием окружающей среды (экономия энергии и ресурсов).

Загрязнение атмосферы, вод, земель и его прогноз. Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнением почвы, атмосферы, водной среды: организации производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов.

Ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.

Прогнозирование последствий технологических выбросов с учетом климатических условий, особенностей ландшафта, расположения социальных объектов (больниц, детских садов, жилых массивов и т.д.)

Отходы производства. Очистные сооружения.

Загрязнение атмосферы при сжигании жидкого и газообразного топлива. Схемы очистки дымовых газов.

### ***Содержание программы производственного обучения.***

#### **Тема 1. Вводное занятие – 2 часа.**

Учебно-воспитательные задачи производственного обучения при повышении квалификации.

Значение повышения квалификации рабочих для освоения новой техники, передовой технологии, повышения производительности труда. Ознакомление с программой производственного обучения при повышении квалификации вышкомонтажника-сварщика 4-6 разрядов.

#### **Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность – 8 часа.**

Безопасность труда. Типовая инструкция по безопасности труда. Виды и причины травматизма, индивидуальные средства защиты на рабочих местах.

Пожарная безопасность. Причины пожаров и меры их предупреждения. Пожарная сигнализация. Меры предосторожности при пользовании горючими жидкостями и газами. Назначение пенных и углекислотных огнетушителей и пользование ими. Правила поведения при возникновении загораний. План эвакуации рабочих и служащих.

Электробезопасность. Правила пользования электронагревательными приборами, электроинструментом, отключение электросети. Защитное заземление оборудования. Первая помощь при поражении электрическим током.

#### **Тема 3. Монтаж и демонтаж буровых установок – 18 часов.**

Участие в сборке и разработке вышечных подъемников, сборке и разборке буровых вышек.

Участие в установке и стаскивании приемного моста.

Участие в монтаже и демонтаже буровой лебедки, ротора, буровых насосов и другого бурового и силового оборудования.

Участие в монтаже котельной.

Участие в монтаже и демонтаже нагревательной и всасывающей линий буровых насосов, выхлопных линий дизелей, паро- и водопроводов и других трубопроводов.

Сборка вышки в горизонтальном положении. Установка кронблока, металлической кронблочной площадки и козел вышки на кронблочную раму. Установка поясов и связей на секции вышки. Установка подкосов ног вышки. Подъем вышки. Центровка вышки. Демонтаж вышки.

Расположение бурового и силового оборудования на площадке перед монтажом.

Монтаж механизма подъема вышки. Сборка и подъем А-образной вышки. Установка и центрирование вышки. Монтаж приемного моста.

Установка буровой лебедки с коробкой перемены передач на основание блока. Центрирование и крепление лебедки.

Монтаж ротора. Затаскивание и установка ротора. Проверка правильности установки его по оси лебедки. Крепление ротора. Установка и монтаж привода для ротора.

Монтаж буровых насосов. Подтаскивание насоса, установка на фундамент, центрирование и проверка правильности установки по уровню. Установка стояка нагнетательной линии от бурового насоса до стояка.

Монтаж всасывающих линий буровых насосов. монтаж контрольного выкида с пусковой задвижкой.

Опрессовка нагнетательной линии.

Монтаж глиномешалки и другого оборудования для приготовления и очистки промывочного раствора.

Установка, центрирование и крепление механической глиномешалки к постаменту.

Установка блока очистки бурового раствора. Монтаж центробежных насосов гидроциклона ЦН-150, ЦН-200. Установка вибрационного сита, сита-конвейера, сита-сепаратора.

Монтаж двигателей внутреннего сгорания. Установка дизельного блока на раму-основание.

Установка силовых агрегатов для привода буровых насосов.

Монтаж дизель-генераторов.

Установка выхлопных труб дизелей и дизель-генераторов. Установка на выхлопные трубы искрогасителей.

Установка запасной металлической емкости для топлива. Обвязка емкости. Прокладка топливопровода.

Монтаж механизма талевой системы.

Установка механизма для крепления и перепуска талевого каната (МПКД-1, МПКД-2).

Оснастка механизмов талевой системы.

Монтаж механизмов, применяемых при спуско-подъемных операциях. Монтаж автомата спуска и подъема буровых труб АСП-3, АСП-3М1.

#### **Тема 4. Газосварочные работы – 16 часов.**

Выполнение газосварочных работ средней сложности в сварочном цехе под руководством инструктора.

Выбор режима сварки. Отработка приемов сварки в различных пространственных положениях.

Сварка изделий из высокоуглеродистых и легированных сталей.

Определение влияния параметров режима газовой сварки на качество сварных швов. Выбор оптимального режима сварки и наладки оборудования на выбранный режим.

Выполнение газосварочных работ, связанных с монтажом бурового и силового оборудования, под руководством вышкомонтажника-сварщика высшего разряда.

#### **Тема 5. Электросварочные работы – 16 часов.**

Выполнение электросварочных работ средней сложности в сварочном цехе под руководством инструктора.

Проверка подготовки деталей к сварке и качества сварочных материалов перед работой. Выбор режима сварки в зависимости от типа и толщины свариваемого материала.

Выполнение сварки при различных режимах. Отработка приемов сварки в различных пространственных положениях сварных швов.

Выполнение работ по снятию внутренних напряжений и устранению деформаций. Исправление дефектов сварных швов.

Выполнение электросварочных работ, связанных с монтажом бурового и силового оборудования, под руководством вышкомонтажника-сварщика высшего разряда.

#### **Тема 6. Самостоятельное выполнение электро- и газосварочных работ в качестве вышкомонтажника-сварщика 4-6 разрядов – 30 часов.**

##### **Квалификационная пробная работа – 8 часов.**

Выполнение электрогазосварочных работ, предусмотренных квалификационной характеристикой вышкомонтажника-сварщика – 4-6 разрядов.

Сварка в различных пространственных положениях ответственных деталей и конструкций.

Сварка трубопроводов.



# Экзаменационные билеты

для аттестации рабочих на производстве по профессии:  
«Вышкомонтажник-сварщик» 4-6 разрядов

## БИЛЕТ № 1

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Механические свойства материалов: прочность, твердость, сопротивление удару. Упруго-пластичные свойства.
2. Газовая сварка, ее преимущества и недостатки.
3. Особенности технологии сварочных работ при монтаже буровых установок.
4. Методы монтажа буровых установок: крупноблочный, мелкоблочный (агрегатный) и комбинированный.
5. Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости.

## БИЛЕТ № 2

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Основные свойства металлов. Физические свойства: плотность, теплоемкость, теплопроводность, тепловое расширение, электропроводность, температура плавления.
2. Ацетилен и другие горючие газы. Основные свойства ацетилена.
3. Понятие об эмиссии электродов и ее видах. Возникновение электрической дуги.
4. Преимущества крупноблочного метода монтажа.
5. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест.

## БИЛЕТ № 3

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Сталь. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки углеродистой стали.
2. Сварочная проволока и флюсы. Марки сварочной проволоки. Требования, предъявляемые к сварочной проволоке.
3. Методы электросварки металлов и область их применения.
4. Монтажеспособность и транспортабельность буровых установок различных типов.
5. Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека, борьба с шумом и вибрацией.

## БИЛЕТ № 4

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Стальной прокат. Детали бурового оборудования, изготавливаемые из стали.
2. Баллоны для сжатых газов. Устройство баллонов 100 и 150л. Требования к баллонам. Окраска баллонов в зависимости от рода газа.
3. Связь между структурой металла шва и режимом сварки.
4. Тяжеловозы ТПП-70, Т-60. Назначение и краткая техническая характеристика тяжеловозов указанных типов.
5. Понятие о производительном травматизме и профессиональных заболеваниях.

## БИЛЕТ № 5

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Чугуны. Виды чугунов. Детали бурового оборудования, изготавливаемые из чугуна.
2. Флюсы для газовой сварки металлов. Состав флюсов и способы их нанесения.
3. Влияние химического состава металла и других факторов на возникновение горячих трещин.
4. Вышечные подъемники ПВК-1 и ПВГ-45. Монтаж буровых вышек башенного типа с помощью этих подъемников.

5. Оказание первой медицинской помощи при переломах и вывихах.

### **БИЛЕТ № 6**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Трубы, соединительные части для труб и запорные устройства, применяемые в нефтяной промышленности.
2. Сварочные горелки. Инжекторные и безинжекторные горелки. Назначение и устройство.
3. Влияние состава стали и режима сварки на образование холодных трещин.
4. Сборка буровой вышки методом «сверху-вниз», последовательность и приемы выполнения операции.
5. Оказание первой медицинской помощи при засорении глаз, ожогах, отравлениях, обморожениях.

### **БИЛЕТ № 7**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Быстроразъемные соединения. Сварные и резьбовые соединения. Преимущества и недостатки их.
2. Виды сварочного пламени: нормальное, окислительное. Строение пламени.
3. Особенности сварки легированных и высоколегированных сталей.
4. Последовательность разборки вышечного подъемника.
5. Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения.

### **БИЛЕТ № 8**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Запорные устройства: задвижки, краны и вентили. Проверка исправности этих устройств.
2. Структурные изменения в металле при газовой сварке.
3. Предварительный, сопутствующий подогрев и термообработка сварных швов после сварки.
4. Установка подкронблочных балок, сборка пояса верхней секции с установкой хомутов.
5. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

### **БИЛЕТ № 9**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Общие сведения о цементе. Тампонажный и строительный цемент. Отличительные особенности цементов.
2. Виды швов и подготовка кромок. Нижние, горизонтальные, вертикальные и потолочные швы.
3. Трехфазные трансформаторы типа ТСД-1000, ТТС-400. Особенности трехфазной дуги.
4. Особенности при монтаже мачтовых вышек и вышек башенного типа.
5. Освобождение пострадавшего при поражении электрическим током от токоведущих частей, приемы искусственного дыхания.

### **БИЛЕТ № 10**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Общие сведения о лесоматериалах, строении дерева и свойствах древесины. Породы дерева.
2. Ручная газовая сварка. Способы ручной сварки.
3. Условия возникновения устойчивого дугового разряда при сварке.

4. Тележка гусеничная ТТГ-20 («Восток»), назначение и краткая техническая характеристика.
5. Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет, правила пользования ими.

#### **БИЛЕТ № 11**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Классификация теплоизоляционных материалов по характеру строения. Плиты древесноволокнистые.
2. Деформации и искривления при газовой сварке. Причины этих явлений. Меры уменьшения деформаций.
3. Влияние температуры окружающей среды и толщины свариваемых изделий на технологию сварки.
4. Центрирование буровой вышки.
5. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

#### **БИЛЕТ № 12**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Неорганические теплоизоляционные материалы. Асбоцементные материалы, пеностекло и др.
2. Сборка труб. Подготовка кромок. Центровка труб. Сборка труб при монтаже буровых установок.
3. Способы неразрушающего контроля сварных швов.
4. Монтажеспособность и транспортабельность буровых установок различных типов.
5. Ответственность рабочих за нарушение требований инструкций и трудовой дисциплины.

#### **БИЛЕТ № 13**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Кровельные и гидроизоляционные материалы. Вяжущие материалы. Рубероид.
2. Контроль за качеством сварки. Дефекты швов. Внешние дефекты: отклонение геометрии шва, по ширине и высоте.
3. Влияние материала электродов, состава покрытия и других факторов на стабильность горения сварочной дуги.
4. Сборка металлического основания под вышку. Установка подроторных балок.
5. Льготы и компенсации за особые условия труда (применительно к профессии)

#### **БИЛЕТ № 14**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Трубы, применяемые для устройства трубопроводов на буровой установке. Способы соединения труб.
2. Внутренние дефекты: пористость шва, внутренние трещины и непровары, пережог металла.
3. Технология сварки чугуна, цветных металлов и их сплавов.
4. Условия, в которых целесообразно применение мелкоблочного метода монтажа.
5. Государственный надзор и общественный контроль за соблюдением требований безопасности труда.

#### **БИЛЕТ № 15**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Характеристики электропроводов и кабелей, применяемых на буровых установках.

2. Ацетилен и другие горючие газы. Основные свойства ацетилена. Получение ацетилена из природного газа.
3. Однофазные сварочные трансформаторы. Принцип работы. Электромагнитные схемы.
4. Вышки А-образные. Конструкция и краткая техническая характеристика.
5. Причины пожаров и меры их предупреждения.

#### **БИЛЕТ № 16**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Ассортимент масел, применяемых для бурового оборудования.
2. Сущность процесса газовой резки. Резаки для газовой резки металла.
3. Сварочные генераторы постоянного тока, назначение, устройство и принцип действия.
4. Подготовка вышки и центрирование на фундаменте.
5. Меры предосторожности при пользовании горючими жидкостями и газами.

#### **БИЛЕТ № 17**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Марки бетона. Жесткий, пластичный и листовой бетон. Железобетонные изделия.
2. Виды контроля шва. Наружный осмотр и проверка размеров. Засверливание шва.
3. Установка приемного моста вышки и инструментальной площадки.
4. Технологический процесс сварки буровых вышек из профильного проката.
5. Правила пользования электронагревательными приборами, электроинструментом.

#### **БИЛЕТ № 18**

*Вышкомонтажник-сварщик*

1. Плоские и текстурные ремни. Преимущества и недостатки клиноременных передач. Регулировка натяжения ременной передачи.
2. Ультразвуковой и магнитный методы контроля сварных швов.
3. Сварочные преобразователи типа ПСГ и др. Их назначение, устройство и принцип действия.
4. Демонтаж буровых вышек с помощью вышечных подъемников.
5. Правила поведения при возникновении загораний.

### ***Учебно-методическая литература:***

1. Пустовойтенко И.П. Ликвидация аварий и осложнений при бурении на нефть и газ. – М.: Недра, 1989.
2. Денисов П.Г. Сооружение буровых. – М: Недра, 1987г.
3. Лобкин А.Н. Обслуживание и ремонт буровых установок. – М: Недр, 1989.
4. Куцин П.В. Вышкомонтажник – М: Недра, 1981.
5. Шарипов А.Н. Охрана труда при бурении и добыче нефти и газа. М: Недра, 1988.
6. Сулейманов Л.Б. и др. Капитальный ремонт скважин. – М: 1989.
7. Подгорнов Ю.М. Эксплуатация и разведочное бурение на нефть и газ. М: Недра, 1988.

8. Жуков С.С. и др. Охрана окружающей среды при добыче, бурении и транспортировании нефти и газа. – М: Недра, 1990
9. Вышнепольский М.С. Техническое черчение. – М.: Машиностроение, 1987.
10. Мокрецов А.М. и др. Практика слесарного дела. – М.: Машиностроение, 1988.
11. Китаев А.М. Дуговая сварка. – М: Машиностроение, 1988.
12. Чернышев Г.Г. Справочник молодого электросварщика. – М: Машиностроение, 1986.
13. Герасимов Б.А. Охрана труда в сварочном производстве. – М: Машиностроение, 1987.
14. Морозов В.А. Учебник электросварщика, газосварщика, газорезчика. М: Машиностроение, 1987.
15. Попов В.А. Дуговая и газовая сварка сталей. Тверь, 1997.
16. Соколов И.И. Газовая сварка и резка металлов. – М: Высшая школа, 1986.