

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВЕКТОР»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «МЦДПО «ВЕКТОР»

Е.А. Калугин

« 02 » _____ 2025 года

Основная программа профессионального обучения
(профессиональной подготовки, переподготовки,
повышения квалификации) по профессии рабочих
«Электрогазосварщик»
2-6 разряда (код 19756)

г.Пермь
2025

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	37
5. КАЛЕНДАРНЫЕ ГРАФИКИ ОБУЧЕНИЯ	39
6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	40
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	41

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Основная программа профессионального обучения (профессиональной подготовки, переподготовки, повышения квалификации) по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 2-6 разряда (далее – Программа), реализуемая ООО «МЦДПО «ВЕКТОР» (далее – Центр), разработана в соответствии с установленными квалификационными требованиями требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), часть №1 выпуска №2, 2024, раздел «Сварочные работы» и на основании:

- Федерального закона №273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 №438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Программа предназначена для профессиональной подготовки (переподготовки и повышения квалификации) рабочих с целью приобретения (усовершенствования) обучающимися знаний и умений, необходимых для выполнения работ по профессии «Электрогазосварщик».

Профессиональная подготовка по рабочей профессии реализует обучение лиц, не имеющих данной рабочей профессии.

Профессиональная переподготовка реализует обучение лиц, имеющих смежную рабочую профессию, с целью получения новой с учетом потребностей производства.

Повышение квалификации по рабочей профессии направлено на последовательное совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся рабочей профессии без повышения образовательного уровня.

Квалификационные требования к обучающимся: наличие основного общего образования, для повышения квалификации – наличие квалификационного разряда.

Разделы теоретического и производственного обучения Программы предусматривают необходимый объем учебного материала для приобретения технических знаний и профессиональных навыков, соответствующих требованиям квалификационных характеристик.

Программа содержит материал, включающий:

- объем и содержание обучения;
- календарные графики обучения;
- условия реализации обучения;
- оценочные средства.

Отбор содержания обучения производился на основе реализации следующих принципов:

- практическая направленность обучения,
- формирование знаний, которые обеспечат обучающимся успешную адаптацию к социальной реальности, профессиональной деятельности, исполнению общегражданских ролей.

Материалы теоретического обучения систематизированы с учетом имеющихся локальных актов, производственных инструкций и технологических карт работодателя – заказчика образовательной услуги.

Материалы производственного обучения учитывают возможность организации процесса обучения непосредственно на предприятии в объеме выполнения обучающимися полученных производственных заданий. Обучающийся в процессе производственного обучения (производственной практики) выполняет задание и впоследствии защищает отчет по его выполнению на итоговой аттестации.

Производственное обучение осуществляется на основе договора с организацией (производством) под руководством мастеров производственного обучения Центра или эксплуатирующей организации.

Обучение может проводиться очно и дистанционно с применением обучающей online-платформы Центра.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Освоение Программы обеспечивает возможность достижения планируемых результатов – овладение новыми компетенциями (совершенствование имеющихся) в рамках квалификационных характеристик профессии «Электрогазосварщик»:

Для 2 разряда

Характеристика работ

Ручная кислородная резка и резка бензорезательными и керосинорезательными аппаратами стального легковесного и тяжелого лома. Ручная дуговая, плазменная, газовая, автоматическая и полуавтоматическая сварка простых деталей, узлов и конструкций из углеродистых сталей. Кислородная и плазменная прямолинейная и криволинейная резка в нижнем и вертикальном положении сварного шва металлом, а также простых и средней сложности деталей из углеродистых сталей по разметке вручную, на переносных стационарных и плазморезательных машинах. Прихватка деталей, изделий, конструкций во всех пространственных положениях. Подготовка изделий, узлов и соединений под сварку. Зачистка швов после сварки и резки. Обеспечение защиты обратной стороны сварного шва в процессе сварки в защитных газах. Наплавка простых деталей. Устранение раковин и трещин в простых деталях, узлах, отливках. Подогрев конструкций и деталей при правке. Чтение простых чертежей. Подготовка газовых баллонов к работе. Обслуживание переносных газогенераторов.

Должен знать: устройство и принцип действия обслуживаемых электросварочных машин и аппаратов для дуговой сварки переменного и постоянного тока, газосварочной и газорезательной аппаратуры, газогенераторов, электросварочных автоматов и полуавтоматов, кислородных и ацетиленовых баллонов, редуцирующих приборов и сварочных горелок; правила пользования применяемыми горелками, редукторами, баллонами; способы и основные приемы прихватки; формы разделки шва под сварку; правила обеспечения защиты при сварке в защитном газе; виды сварных соединений и типы швов; правила подготовки кромок изделий для сварки; типы разделок и обозначение сварных швов на чертежах; основные свойства применяемых при сварке электродов, сварочного металла и сплавов, газов и жидкостей; допустимое остаточное давление газа в баллонах; назначение и марки флюсов, применяемых при сварке; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; причины возникновения дефектов при сварке и способы их предупреждения; характеристику газового пламени; габариты лома по государственному стандарту.

Для 3 разряда

Характеристика работ

Ручная дуговая, плазменная, газовая сварка, автоматическая и полуавтоматическая сварка простых деталей, узлов и конструкций из конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов и средней сложности деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из углеродистых сталей во всех положениях шва, кроме потолочного. Кислородная плазменная прямолинейная и криволинейная резка в различных положениях металлов, простых и средней сложности деталей из углеродистых и легированных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке вручную на переносных, стационарных и плазморезательных машинах во всех положениях сварного шва. Ручная кислородная резка и резка бензорезательными и керосинорезательными аппаратами на заданные размеры с выделением отходов цветных металлов и с сохранением или вырезом узлов и частей машины. Ручное дуговое воздушное строгание простых и средней сложности деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов в различных положениях. Наплавка раковин и трещин в деталях, узлах и отливках средней сложности.

Предварительный и сопутствующий подогрев при сварке деталей с соблюдением заданного режима. Чтение чертежей различной сложности деталей, узлов и конструкций.

Должен знать: устройство обслуживаемых электросварочных и плазморезательных машин, газосварочной аппаратуры, автоматов, полуавтоматов и плазмотрона; требования, предъявляемые к сварочному шву и поверхностям после воздушного строгания; способы подбора марок электродов в зависимости от марок сталей; свойства и значение обмазок электродов; строение сварного шва; способы их испытания и виды контроля; правила подготовки деталей и узлов под сварку и заварку; правила подбора режима нагрева металла в зависимости от марки металла и его толщины; причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях и меры их предупреждения; основные технологические приемы сварки и наплавки деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов; режим резки и расхода газов при кислородной и газоелектрической резке.

Для 4 разряда

Характеристика работ

Ручная дуговая, плазменная и газовая сварка средней сложности деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из конструкционных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов и сложных деталей узлов, конструкций и трубопроводов из углеродистых сталей во всех пространственных положениях сварного шва. Ручная кислородная, плазменная и газовая прямолинейная и фигурная резка и резка бензорезательными и керосинорезательными аппаратами на переносных, стационарных и плазморезательных машинах, в различных положениях сложных деталей из различных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке. Кислороднофлюсовая резка деталей из высокохромистых и хромистоникелевых сталей и чугуна. Кислородная резка судовых объектов на плаву. Автоматическая и механическая сварка средней сложности и сложных аппаратов, узлов, конструкций трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов. Автоматическая сварка ответственных сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях. Ручное электродуговое воздушное строгание сложных деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов в различных положениях. Сварка конструкций из чугуна. Наплавка дефектов сложных деталей машин, механизмов, конструкций и отливок под механическую обработку и пробное давление. Горячая правка сложных конструкций. Чтение чертежей различных сложных сварных металлоконструкций.

Должен знать: устройство различной электросварочной и газорезательной аппаратуры, автоматов и полуавтоматов, особенности сварки и электродугового строгания на переменном и постоянном токе; основы электротехники в пределах выполняемой работы; виды дефектов в сварных швах и методы их предупреждения и устранения; основы сварки металлов; механические свойства свариваемых металлов; принципы подбора режима сварки по приборам; марки и типы электродов; методы получения и хранения наиболее распространенных газов: ацетилена, водорода, кислорода, пропан-бутана, используемых при газовой сварке; процесс газовой резки легированной стали.

Для 5 разряда

Характеристика работ

Ручная дуговая, плазменная и газовая сварка различной сложности аппаратов, деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под динамическими и вибрационными нагрузками и под давлением. Ручная дуговая и плазменная сварка сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях. Кислородная и плазменная прямолинейная и горизонтальная резка сложных деталей из различных сталей, цветных металлов и сплавов по разметке вручную с разделкой кромок под сварку, в том числе с применением специальных флюсов из различных сталей и сплавов. Кислородная резка металлов под водой. Автоматическая и механическая сварка сложных аппаратов, узлов, конструкций и

трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов. Автоматическая сварка строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками. Механизированная сварка сложных строительных и технологических конструкций, работающих в тяжелых условиях. Ручное электродуговое воздушное строгание сложных деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов в различных положениях. Сварка конструкций в блочном исполнении во всех пространственных положениях сварного шва. Сварка и наплавка трещин и раковин в тонкостенных изделиях и в изделиях с труднодоступными для сварки местами. Термообработка газовой горелкой сварных стыков после сварки. Чтение чертежей различной сложности сварных пространственных металлоконструкций.

Должен знать: электрические схемы и конструкции различных сварочных машин, автоматов, полуавтоматов и источников питания; технологические свойства свариваемых металлов, включая высоколегированные стали, а также наплавленного металла и металла, подвергающегося строганию; выбор технологической последовательности наложения сварных швов; влияние термической обработки на свойства сварного шва, правила резки металлов под водой.

Для 6 разряда

Характеристика работ

Ручная дуговая, плазменная и газовая сварка особо сложных аппаратов, деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под динамическими и вибрационными нагрузками и под высоким давлением. Ручная дуговая и газoeлектрическая сварка строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, и конструкций сложной конфигурации. Автоматическая сварка различных конструкций из легированных специальных сталей, титановых и других сплавов на автоматах специальной конструкции, многодуговых, многoeлектродных автоматах и автоматах, оснащенных телевизионными, фотоэлектронными и другими специальными устройствами, на автоматических манипуляторах (роботах). Механизированная сварка аппаратов, узлов, конструкций трубопроводов, строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, при выполнении сварных швов в потолочном положении и на вертикальной плоскости. Сварка экспериментальных конструкций из металлов и сплавов с ограниченной свариваемостью, а также из титана и титановых сплавов. Сварка сложных конструкций в блочном исполнении во всех пространственных положениях сварного шва.

Должен знать: разновидность титановых сплавов, их сварочные и механические свойства; кинематические схемы автоматов и полуавтоматов, принципиальное устройство электронных схем управления; правила обучения роботов и правила работы с робототехническими комплексами; виды коррозии и факторы, вызывающие ее; методы специальных испытаний свариваемых изделий и назначение каждого из них; основные виды термической обработки сварных соединений; основы по металлографии сварных швов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебный план профессиональной подготовки по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 2 разряда

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
Теоретическое обучение		264
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	16
2	Основы электротехники	16
3	Чтение чертежей и схем	8
4	Основы механики и материаловедения	16

5	Сварочные материалы для сварки и резки металлов	16
6	Основы слесарного дела	8
7	Оборудование для дуговой сварки и резки металлов	24
8	Технология дуговой сварки	40
9	Газоэлектрическая резка металлов	16
10	Оборудование для газовой сварки и резки металлов	24
11	Технология газовой сварки и резки металлов	40
12	Деформации и напряжения при сварке и резке металлов	14
13	Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов	24
Промежуточная аттестация (в форме зачета)		2
Производственное обучение		90
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8
2	Ознакомление с оборудованием и рабочим местом. Выполнение работ под руководством мастера производственного обучения. Самостоятельное выполнение работ	82
Итоговая аттестация (в форме квалификационного экзамена)		6
ИТОГО		360

3.2. Учебно-тематический план профессиональной подготовки по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 2 разряда

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов		
			Очное обучение		Дистанционное обучение (АСР*)
			Групповые занятия	АСР*	
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	16	6	10	16
2	Основы электротехники	16	4	12	16
3	Чтение чертежей и схем	8	2	6	8
4	Основы механики и материаловедения	16	4	12	16
5	Сварочные материалы для сварки и резки металлов	16	4	12	16
6	Основы слесарного дела	8	4	4	8
7	Оборудование для дуговой сварки и резки металлов	24	8	16	24
8	Технология дуговой сварки	40	16	24	40
9	Газоэлектрическая резка металлов	16	8	8	16
10	Оборудование для газовой сварки и резки металлов	24	12	12	24
11	Технология газовой сварки и резки металлов	40	16	24	40
12	Деформации и напряжения при сварке и резке металлов	14	4	10	14
13	Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов	24	8	16	24
Промежуточная аттестация		2	-	2	2
Производственное обучение					
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8	8	-	8
2	Обучение операциям и навыкам при выполнении	24	24	-	24

	работ электрогазосварщиком 2 разряда				
3	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 2 разряда	58	58	-	58
Итоговая аттестация		6			
Итого часов		360			

*АСР - аудиторная самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателей Центра с использованием компьютеризированных рабочих мест и материалов обучающей online-платформы (включая электронные тренажеры). При дистанционной форме обучения дополнительно – вебинары и online-консультации преподавателей Центра.

3.3. Учебный план профессиональной переподготовки по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 2 разряда

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
Теоретическое обучение		184
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	16
2	Основы электротехники	8
3	Чтение чертежей и схем	4
4	Основы механики и материаловедения	8
5	Сварочные материалы для сварки и резки металлов	16
6	Основы слесарного дела	8
7	Оборудование для дуговой сварки и резки металлов	16
8	Технология дуговой сварки	24
9	Газоэлектрическая резка металлов	16
10	Оборудование для газовой сварки и резки металлов	20
11	Технология газовой сварки и резки металлов	24
12	Деформации и напряжения при сварке и резке металлов	10
13	Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов	12
Промежуточная аттестация (в форме зачета)		2
Производственное обучение		90
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8
2	Ознакомление с оборудованием и рабочим местом. Выполнение работ под руководством мастера производственного обучения. Самостоятельное выполнение работ	82
Итоговая аттестация (в форме квалификационного экзамена)		6
ИТОГО		280

3.4. Учебно-тематический план профессиональной переподготовки по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 2 разряда

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов		
			Очное обучение		Дистанционное обучение (АСР*)
			Групповые занятия	АСР*	
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	16	6	10	16
2	Основы электротехники	8	4	4	8
3	Чтение чертежей и схем	4	2	2	4
4	Основы механики и материаловедения	8	4	4	8
5	Сварочные материалы для сварки и резки металлов	16	4	12	16
6	Основы слесарного дела	8	4	4	8
7	Оборудование для дуговой сварки и резки металлов	16	8	8	16

8	Технология дуговой сварки	24	16	8	24
9	Газоэлектрическая резка металлов	16	8	8	16
10	Оборудование для газовой сварки и резки металлов	20	12	8	20
11	Технология газовой сварки и резки металлов	24	16	8	24
12	Деформации и напряжения при сварке и резке металлов	10	4	6	10
13	Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов	12	8	4	12
Промежуточная аттестация		2	-	2	2
Производственное обучение					
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8	8	-	8
2	Обучение операциям и навыкам при выполнении работ электрогазосварщиком 2 разряда	24	24	-	24
3	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 2 разряда	58	58	-	58
Итоговая аттестация		6			
Итого часов		360			

3.5. Учебный план повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 3 разряда

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
Теоретическое обучение		36
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	8
2	Сварочные материалы для сварки и резки металлов	4
3	Технология дуговой сварки	8
4	Газоэлектрическая резка металлов	6
5	Технология газовой сварки и резки металлов	8
6	Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов	2
Производственное обучение		40
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8
2	Ознакомление с оборудованием и рабочим местом. Выполнение работ под руководством мастера производственного обучения. Самостоятельное выполнение работ	32
Итоговая аттестация (в форме квалификационного экзамена)		4
ИТОГО		80

3.6. Учебно-тематический план повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 3 разряда

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов		
			Очное обучение		Дистанционное обучение (АСР*)
			Групповые занятия	АСР*	
1	Общие требования промышленной безопасности и	8	4	4	8

	охраны труда				
2	Сварочные материалы для сварки и резки металлов	4	2	2	4
3	Технология дуговой сварки	8	4	4	8
4	Газоэлектрическая резка металлов	6	2	4	6
5	Технология газовой сварки и резки металлов	8	4	4	8
6	Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов	2	1	1	2
Производственное обучение					
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8	8	-	8
2	Обучение операциям и навыкам при выполнении работ электрогазосварщиком 3 разряда	16	16	-	16
3	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 3 разряда	16	16	-	16
Итоговая аттестация		4			
Итого часов		80			

3.7. Содержание профессиональной подготовки (профессиональной переподготовки, повышения квалификации) по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 2-3 разряда

Теоретическое обучение

Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда. Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасности труда. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность. Ответственность рабочих за нарушение инструкций по охране труда. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Причины аварий и несчастных случаев, связанных с производством работ. Виды травм. Технические средства их предупреждения. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с характером работы. Ограждения. Инструменты и приспособления для работы под напряжением. Средства защиты, используемые в электроустановках, порядок содержания средств защиты, контроль за состоянием средств защиты, их учет. Правила пользования средствами защиты. Испытания средств защиты. Требования к средствам защиты. Факторы, оказывающие вредное влияние на организм человека: загазованность и запыленность среды, вибрация, шум и др.; мероприятия по их устранению. Допустимые концентрации вредных примесей в воздухе. Требования к освещенности рабочего места. Необходимость охраны окружающей среды. Мероприятия по борьбе с загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров.

Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Обеспечение средствами пожаротушения. Правила безопасного производства работ. Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Правила поведения при пожаре. Общие правила тушения пожаров. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования и хранения. Правила оказания первой помощи при несчастных случаях (ушибах, переломах, ожогах, повреждениях кожного покрова, поражения электрическим током, отравлениях). Правила оказания первой помощи в случае аварийной утечки газов из системы. Правила проведения искусственного дыхания, остановки кровотечения, транспортировки пострадавших.

Основы электротехники

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Их расчет. Второй закон Кирхгофа. Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения. Омметры, мегомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь. Электромагнитная индукция. Вихревые токи. Самоиндукция. Методы измерения. Чувствительность прибора. Погрешности при измерениях, класс точности прибора. Классификация измерительных приборов.

Чтение чертежей и схем

Назначение и роль чертежей в технике. Требования производства к чертежам деталей. Главное изображение и его расположение на чертеже. Количество изображений. Форматы и масштабы. Размеры на чертежах. Правила нанесения выносных и размерных линий и размерных чисел. Распределение размеров на чертежах. Обозначение резьбы. Основные надписи на чертежах. Обозначение материалов, шероховатости поверхности детали, предельных отклонений от номинальных размеров и др. Разрезы и сечения; их назначение, виды, изображение и обозначение. Сечения наложенные и вынесенные. Штриховка в разрезах и сечениях. Линии обрыва. Виды чертежей: рабочие, сборочные и др. Последовательность чтения чертежей деталей. Эскиз, его назначение, порядок выполнения, отличие от чертежей. Общие сведения о сборочных чертежах. Особенности изображений на сборочных чертежах. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Обозначение покрытий, термической и других видов обработки. Упрощенные и условные изображения крепежных деталей. Условные изображения зубчатых колес, пружин, валов и т.д. Требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД); виды нормативно-технической документации; виды чертежей, монтажных и простых принципиальных электрических схем; правила чтения технической документации. Схемы, их виды и классификация. Условные обозначения на электрических схемах. Принципиальные развернутые и монтажные схемы. Общие правила расположения элементов, обозначения состояния аппаратов и т.п. Правила чтения электрических схем.

Основы механики и материаловедения

Физические и механические свойства материалов. Черные металлы. Чугуны: виды, свойства, область применения. Стали: способы получения, виды, область применения. Маркировка сталей. Трубы: виды, характеристики, назначение. Термическая обработка: сущность, виды, цели. Цветные металлы и сплавы: свойства, маркировка, область применения. Твердые сплавы: основные свойства, виды, область применения. Неметаллические материалы. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы: свойства, область применения, хранение. Фрикционные материалы: виды, основные свойства, область применения. Изоляционные материалы, лакокрасочные материалы. Горючесмазочные материалы.

Сварочные материалы для сварки и резки металлов

Электроды для электродуговой сварки. Характеристика электродов, применяемых при проведении сварки технологического оборудования, строительных металлоконструкций и трубопроводов. Правила выбора типа и марки электродов в зависимости от ответственности конструкции условий сварки и марки стали. Электроды для сварки сталей перлитного класса: УОНИ - 13/45, УОНИ-13/55, ТМУ-21У, ЦУ-5, ТМЛ-1У, МР-3, ОЗС-4, ОЗС-12 и др. Область распространения. Режимы прокалики, условия хранения. Сварочно-технологические свойства электродов, проверка электродов. Правила хранения и испытания электродов перед сваркой. Сварочная проволока по ГОСТ 2246. Основные марки проволок, применяемых для сварки металлоконструкций и трубопроводов, химический состав. Обозначение сварочной проволоки. Требования к поставке, сопроводительной документации, хранению и подготовке проволоки к сварке. Испытание сварочной проволоки перед сваркой. Выбор проволоки в зависимости от марки свариваемой стали. Неплавящиеся электроды. Свойства вольфрама. Цель введения оксидов иттрия и лантана в состав вольфрамовых электродов. Обозначение вольфрамовых электродов. Основные требования к поставке, хранению и испытанию электродов. Подготовка электродов к работе. Заточка рабочего конца. Назначение и размеры. Рекомендуемые пределы величины сварочного тока в зависимости от диаметра электрода. Электроды, применяемые для кислородно-дуговой резки металлов. Краткая характеристика. Подготовка к работе. Инертные газы, применяемые для сварки и резки металлов. Аргон, физико-химические свойства. Классификация аргона по ГОСТ 10157. Правила хранения, транспортировки и испытания аргона перед работой. Гелий, физико-химические свойства. Классификация. Особенности сварки в среде гелия. Кислород. Основные физико-химические свойства. Классификация кислорода по сортам. Условия самовоспламенения кислорода. Условия хранения и транспортировки. Горючие газы. Ацетилен. Физико-химические свойства ацетилена. Способы получения ацетилена. Условия взрываемости ацетилена. Преимущества ацетилена при проведении газовой сварки. Условия хранения и транспортировки. Характеристика пропан-бутановой смеси, природного газа и др. Их свойства и применение для газовой сварки. Коэффициент замены ацетилена. Температура пламени различных газов при сгорании в кислороде и необходимое количество кислорода для полного их сгорания. Способы получения различных газов. Требования к сжиженным газам. Условия хранения и транспортировки. Горючие жидкости. Свойства бензина и керосина, влияющие на пригодность применения для газопламенной обработки. Условия взрываемости. Флюсы. Требования, предъявляемые к сварочным флюсам. Температура плавления флюсов. Виды флюсов, применяемые для сварки, наплавке и резке углеродистых, цветных металлов и их сплавов. Подготовка к работе.

Основы слесарного дела

Виды слесарных работ. Оборудование для выполнения слесарных работ. Основные виды слесарного и измерительного инструмента, виды выполняемых работ.

Оборудование для дуговой сварки и резки металлов

Классификация источников питания для дуговой сварки. Влияние вольтамперной характеристики источника питания на устойчивость горения дуги. Сварочные трансформаторы, область применения. Устройство и принцип работы трансформаторов. Подключение сварочных трансформаторов. Сварочные преобразователи, область применения. Устройство сварочного преобразователя. Получение падающей характеристики у сварочного преобразователя. Особенность устройства и принцип действия сварочных преобразователей ПСО-300, ПСО-500, ПСУ-500, ПСГ-500, ПСМ- 1000. Технические данные преобразователей. Регулирование сварочного тока. Основные неисправности сварочного преобразователя и способы устранения их. Сварочные выпрямители. Преимущество выпрямителей перед преобразователями. Устройство и работа сварочных выпрямителей типа ВД-302, ВД-306, ВД-502, ВДУ-506 и др. Технические данные. Основные неисправности сварочных выпрямителей и способы исправления их. Многопостовые сварочные выпрямители типа ВКСМ-1000, ВДМ-

1601, ВДМ-3001, ВМГ- 5000. Технические данные. Устройство и принцип работы. Балластные реостаты РБ-200, РБ-302, РБ-500. Назначение и устройство. Регулирование сварочного тока балластным реостатом. Осцилляторы. Типы осцилляторов, схемы включения в сварочную цепь. Правила эксплуатации. Горелки для ручной аргонодуговой сварки. Краткая характеристика и конструктивные особенности основных горелок типов ЭЗР-3-66, АГМ-2, АГС-2, МАГ-3 и др. Назначение и требования к конструкции газопроницаемого (сетчатого) вкладыша. Приборы контроля расхода газа. Газовые редукторы-расходомеры типа АР-10, АР-40 и др., технические характеристики. Ротаметры, типы, краткая характеристика. Формулы пересчета. Сварочные кабели. Требования, предъявляемые к ним. Выбор сечения сварочного кабеля. Резаки для воздушно-дуговой резки. Классификация резаков: резаки с последовательным расположением воздушной струи и резаки с кольцевым расположением воздушной струи. Устройство резаков. Общая схема постов при резке этими методами.

Технология дуговой сварки

Электродуговая сварка. Свариваемость сталей. Определение понятия «свариваемость», влияние углерода и легирующих элементов на ее свариваемость. «Косвенный метод» определения свариваемости стали. Классификация сталей по свариваемости. Технологические особенности электродуговой сварки малоуглеродистых сталей, марки электродов, применяемых при этом. Технологические особенности электродуговой сварки среднеуглеродистых сталей. Режим предварительного подогрева. Термообработка сварных соединений из среднеуглеродистых сталей. Электроды, применяемые при этом. Основные типы разделки кромок под стыковые соединения листов и трубопроводов. Формы и конструктивные размеры. Обработка кромок труб. Требования по обеспечению перпендикулярности плоскости реза к оси трубы. Сборка деталей под сварку. Прихватки. Требования к размерам и расположению прихваток различных конструкций. Выбор диаметра электрода при выполнении прихваток. Выполнение прихваток электродуговой сваркой. Многослойная сварка изделий. Режим электродуговой сварки. Выбор диаметра электрода и величину сварочного тока. Количество слоев в шве, высота и ширина слоя шва. Особенности сварки труб ручной электродуговой сваркой. Наложение прихваток, выбор диаметра и марки электродов для сварки корневого слоя. Примерное расположение слоев и валиков в швах вертикальных и горизонтальных стыков труб. Порядок сварки вертикальных поворотных стыков труб различных диаметров. Выбор величины сварочного тока в зависимости от диаметра электрода и пространственного расположения сварного шва (нижнее, вертикальное, горизонтальное, потолочное). Порядок выполнения сварных швов большой протяженности. Технология сварки металлоконструкций: балок, колонн, коробов и др. Особенности сварки металлоконструкций при отрицательных температурах: увеличение остаточных сварочных напряжений, увеличение скорости охлаждения и увеличение зоны термического влияния. Минимальная температура окружающего воздуха, при которой разрешается сварка. Необходимость предварительного подогрева стыков. Условия сварки металлоконструкций с местным подогревом. Режим местного подогрева и ширина зоны подогрева. Режим сварки, Электроды, применяемые при этом. Сварка чугунов. Свариваемость чугунов. Виды сварки чугунов. Холодная сварка чугуна. Сварка стальными электродами с применением стальных шпилек. Электроды для сварки чугуна и их особенности. Техника и технология сварки. Горячая сварка чугуна. Подготовка чугуна к сварке с подогревом. Способы подогрева. Режим сварки. Техника и технология сварки чугуна. Способы охлаждения чугуна после сварки. Контроль качества выполняемых работ. Электродуговая сварка в среде защитных газов. Преимущества использования сварки в среде защитных газов перед другими видами сварки (электродуговой и газовой). Сущность процесса электродуговой сварки в защитных газах. Порядок возбуждения и гашения дуги. Применение медных и графитовых пластин для возбуждения дуги. Взаимное расположение горелки и присадочной проволоки при аргонодуговой сварке соединений в различных пространственных положениях. Режим ручной аргонодуговой сварки. Выбор диаметра и марки присадочной

проволоки в зависимости от диаметра вольфрамового электрода, толщины и марки свариваемой стали, давления защитного газа, длины вылета электрода и величину сварочного тока. Размер (высота, длина) и количество прихваток в зависимости от способа выполнения прихваток (с применением и без применения сварочной проволоки) типоразмера листов и труб. Случаи выполнения прихваток без применения присадочного проволоки. Основные причины возможных дефектов, их предупреждение и устранение.

Газоэлектрическая резка металлов

Механизм воздушно-дуговой резки угольным электродом, кислородно-дуговой и дуговой резки плавящимся электродом. Сущность процессов. Технологические особенности разновидностей процессов дуговой и кислородно-дуговой резки в зависимости от использования дуги прямого и косвенного действия и способы подачи кислорода (в центр зоны, нагреваемой дугой, или последовательно по отношению к ней). Режимы дуговой резки. Технологические приемы проведения разделительной и поверхностной резки. Преимущества воздушно-электродуговой резки перед другими способами огневой обработки металлов. Преимущества и недостатки дуговой резки.

Оборудование для газовой сварки и резки металлов

Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов. Назначение. Кислородные баллоны. Устройство. Размеры. Материал, применяемый при изготовлении баллонов. Вместимость. Испытания баллонов. Как помечаются забракованные баллоны. Маркировка кислородных баллонов. Определение количества кислорода в баллоне. Ацетиленовые баллоны. Устройство. Размеры. Вместимость. Материалы, применяемые при их изготовлении. Отличие их от кислородных баллонов. Пористая масса: литая и насыпная. Назначение. Дозы наполнения пористой массой. Количество пропитывающего ацетона, растворяющего ацетилен. Особенности испытания ацетиленовых баллонов; среда, величина испытательного давления и время выдержки под испытательным давлением. Маркировка ацетиленового баллона. Какие паспортные данные выбиваются на ацетиленовом баллоне. Определение количества ацетилена в баллоне. Баллоны для пропан-бутана. Устройство. Вместимость. Материалы. Маркировка. Количество газа. Баллонные запорные вентили. Назначение и устройство. Принципиальное отличие вентилей кислородного, ацетиленового и пропан-бутанового баллонов. Редукторы. Назначение. Маркировка. Устройство и принцип действия. Схема поддержания заданного давления. Эксплуатация редукторов. Подготовка к работе. Способы крепления редукторов на баллонных вентилях различных газов. Проверка редуктора на «самотек». Неисправности в работе редукторов и меры по их устранению. Манометры. Назначение. Устройство. Требования к манометрам. Проверка исправности показаний манометров. Резинотканевые рукава (шланги). Классификация рукавов в соответствии с ГОСТ 9356-75 по классам. Требования к общей длине, минимальной длине отдельного участка рукава и соединению рукавов. Способы испытания и соединения шлангов. Требования к хранению рукавов и периодическому осмотру. Сварочные горелки. Классификация горелок по ГОСТ 1077-69: по способу подачи горючего газа и кислорода, по роду применяемого газа, по назначению, по числу пламени, по мощности, по способу применения. Основные требования, предъявляемые к сварочным горелкам. Устройство и принцип действия газовых горелок. Условия устойчивой работы. Выбор мундштуков в зависимости от толщины свариваемого металла. Подготовка к работе. Проверка исправности горелок. Характерные неисправности сварочных горелок и способы устранения. Газовые резаки для кислородной резки. Классификация резаков: по виду резки, по назначению, по роду давления, по давлению кислорода, по конструкции мундштука. Назначение. Устройство. Принцип действия. Краткая характеристика резаков. Выбор мундштуков в зависимости от толщины разрезаемого металла. Эксплуатация кислородных резаков. Подготовка к работе. Проверка работоспособности и исправности резаков. Характерные неисправности в работе резаков. Способы их устранения.

Технология газовой сварки и резки металлов

Сварка углеродистых сталей. Способы газовой сварки: левый и правый. Область применения. Выбор диаметра присадочной проволоки в зависимости от толщины свариваемого металла и способа сварки. Сборка деталей под сварку. Подготовка кромок изделия под сварку. Выбор типа разделки кромок в зависимости от толщины свариваемых изделий и деталей: без скоса кромок, с отбортовкой кромок, V-образной разделками кромок. Прихватки. Требования к последовательности наложения прихваток, а также количеству, протяженности, высоте прихваток и расстоянию между ними. Режим сварки. Порядок наложения слоев. Возможные дефекты. Сварка чугуна. Характеристика чугунов. Свариваемость. Трудности, возникающие при газовой сварке чугуна. Способы сварки чугуна: горячая сварка, сварка с местным подогревом, холодная сварка. Краткая характеристика. Подготовка изделия под сварку. Режим сварки. Выбор марки присадочных прутков, флюса, мощности и характера пламени. Техника сварки чугуна. Возможные дефекты. Газопламенная наплавка. Сущность процесса наплавки. Достоинства и недостатки наплавки. Область применения. Материалы, применяемые для наплавки: газы, наплавляемые прутки и порошки, флюсы. Классификация и принцип выбора флюсов. Наплавка цветных металлов. Наплавка латуни. Подготовка поверхности детали под наплавку. Выбор режима наплавки: марку и диаметр присадочного прутка, флюсы, горючий газ, мощность пламени, номер наконечника горелки в зависимости от высоты наплавляемого слоя. Техника наплавки. Наплавка твердыми сплавами. Краткая характеристика и область применения. Выбор наплавочных прутков (трубок) и состава флюсов. Техника наплавки. Возможные дефекты. Газовая резка. Свойства металлов и сплавов, подвергаемых резке. Разрезаемость стали. Классификация сталей по разрезаемости. Влияние компонентов и легирующих элементов, содержащихся в стали, на процесс резки. Кислородная резка малоуглеродистой стали. Виды резки: разделительная и поверхностная. Пакетная резка, ее сущность при применении кислорода высокого и низкого давления. Особенности, режимы и техника пакетной резки. Техника и режимы ручной резки металла различной толщины. Поверхностная кислородная резка, удаление сварных швов. Пробивка отверстий. Срезка головок заклепок и болтов. Кислородная резка с использованием газов-заменителей, ее целесообразность. Режим газовой резки и производительность. Качество газовой резки. Основные показатели, определяющие качество газовой резки. Влияние качества кислорода на качество резки. Точность резки. Основные показатели, определяющие точность резки. Машинная резка стали большой толщины. Режимы резки стали большой толщины. Возможные дефекты при газовой резке, их устранение.

Деформации и напряжения при сварке и резке металлов

Определение понятия «деформация». Упругая и пластическая деформации. Определение понятия «напряжение». Тепловые деформации и напряжения. Механизм образования напряжений и деформаций при сварке: продольные и поперечные напряжения в сварных соединениях, силы сжатия и расширения, усадка наплавленного металла, структурные превращения в металле. Влияние физических свойств на величину остаточной деформации. Влияние сварочных напряжений и деформаций на работоспособность сварных конструкций. Мероприятия по уменьшению напряжений к деформации при сварке: уменьшение объема наплавленного металла, многослойная сварка и сварка обратноступенчатым способом, уравнивание деформаций, задание обратных деформаций, жесткое закрепление изделий, проковка швов и околошовной зоны, термообработка, механическая правка, термическая правка. Причины, вызывающие деформацию металла при резке. Технологические приемы ручной резки, дающие небольшие деформации: состояние металла перед резкой, способ крепления листов, последовательность резки, площадь разрезаемой детали, равномерность нагрева, скорость резки.

Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов

Классификация дефектов сварных соединений: наружные и внутренние, допустимые и недопустимые, исправимые и неисправимые. Наружные дефекты: подрезы, неравномерность

ширины и высоты шва, трещины, свищи, поры, незаплавленные кратеры и др. Внутренние дефекты: несплавление между отдельными слоями и по кромкам основного металла, газовые поры, шлаковые и вольфрамовые включения, макро и микротрещины и др. Дефекты обратной стороны корневых швов: утяжки, прожоги, провисы, непровары. Дефекты, возникающие при сборке: переломы осей, смещение кромок, разностенность, смещение по внутренней и наружной поверхности, неравномерность зазоров. Причины возникновения дефектов, меры предупреждения и устранения их. Классификация контрольных операций по видам контрольных операций: предварительный контроль, контроль в процессе сварки, контроль качества сварных соединений. Предварительный контроль: состояние сборочно-сварочного оборудования, контроль качества свариваемых и сварочных материалов и др. Контроль в процессе производства: соблюдение режимов сварки, подготовка кромок под сварку, качество сборки под сварку и др. Послеоперационный контроль. Контроль качества выполненных сварных швов: визуальный и измерительный контроль, ультразвуковой контроль, радиографический контроль, капиллярный метод контроля, магнитопорошковая дефектоскопия, спектральный анализ, пневматические и гидравлические испытания и др. Сущность каждого метода, назначение и область применения.

Производственное обучение

Инструктажи по технике безопасности. Ознакомление с устройством газосварочного оборудования. Подготовка к работе осмотр баллонов, продувка вентилей, осмотр редукторов, рукавов, присоединение редукторов к вентилям, проверка исправности редукторов на «самотек», установка заданного давления. Подготовка газовых резаков и горелок к работе. Проверка исправности резаков на подсос и плотность соединений. Выбор и установка мундштуков. Последовательность зажигания и гашения пламени, регулировка состава пламени. Порядок подсоединения рукавов. Устранение неисправностей в работе резака, а также причин хлопков и обратного удара. Организация рабочего места и правила безопасного обращения с электросварочным оборудованием и аппаратурой. Ознакомление с устройством электросварочного оборудования: трансформатора, преобразователя, выпрямителя и балластного реостата. Назначение основных частей источников питания. Порядок включения и выключения сварочного трансформатора, преобразователя и выпрямителя: проверка правильности подсоединения всех проводов, подсоединение заземляющих проводов, надежность всех контактов в местах соединения проводов сварочной цепи, осмотр электрододержателя и сварочных кабелей на отсутствие повреждений, включение пускового выключателя. Упражнения по присоединению электрододержателей к сварочным проводам и сварочных проводов к источникам питания сварочной дуги; включение и выключение источников питания сварочной дуги.

Обучение операциям и навыкам при выполнении работ электрогазосварщиком 2-3 разрядов. Электродуговая сварка. Наплавка валиков. Основные схемы перемещения электрода при наплавке. Угол наклона электрода при наплавке в нижнем, вертикальном, горизонтальном и потолочном положениях. Освоение приема наплавки «углом назад» и «углом вперед». Отличия в формировании шва. Выбор силы сварочного тока при наплавке в различных положениях. Наплавка узких (ниточных) и широких валиков на пластины в наклонном, горизонтальном и вертикальном положениях сварного шва. Наплавка вертикальных валиков снизу вверх и сверху вниз на вертикальные пластины. Наплавка горизонтальных валиков. Многослойная наплавка. Порядок наложения валиков по слоям. Размеры валиков по ширине и высоте. Меры предупреждения возникновения деформаций. Многослойная наплавка кольцевых швов на плоские и цилиндрические поверхности. Дуговая наплавка швов на трубы различного диаметра при поворотном, вертикальном и горизонтальном положениях. Подготовка кромок и сборка стыковых соединений пластин под электродуговую сварку без разделки и с разделкой кромок: притупление, зачистка внутренней и наружной поверхности прилегающих кромок, установка зазора, наложение прихваток, их количество и размеры. Сварка корневых швов в нижнем,

вертикальном и горизонтальном положениях. Порядок наложения слоев. Электродуговая сварка стыков труб без разделки и с разделкой кромок в поворотном положении. Сварка угловых и тавровых соединений в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях. Сборка под сварку. Наложение прихваток. Выбор диаметра электрода. Подбор величины тока в зависимости от диаметра электрода. Порядок наложения валиков и слоев. Приварка заглушек к торцам труб, сварка патрубков и приварка фланцев к трубам. Сварка узлов металлоконструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях. Контроль качества электродуговой сварки. Освоение приемов определения дефектов при сварке. Газоэлектрическая резка металлов. Дуговая резка угольным электродом. Ознакомление с оборудованием и оснащением поста. Упражнения в пользовании оборудованием и аппаратурой для воздушно-дуговой резки металлов. Прямолинейная резка и криволинейная пластин различной толщины в нижнем и наклонном положении. Порядок возбуждения дуги. Выбор рода, полярность и величину сварочного тока. Угол наклона и движение электрода при резке. Критерии оценки качества линии реза. Дуговая резка металлическим электродом. Прямолинейная резка и криволинейная пластин различной толщины в нижнем и наклонном положении. Порядок возбуждения дуги. Выбор рода, полярность и величину сварочного тока. Угол наклона и движение электрода при резке. Критерии оценки качества линии реза. Резка металла различного профиля (угол, швеллер, двутавр) металлическим и угольным электродом. Резка труб, вырезка фланцев и отверстий. Поверхностная воздушно-дуговая резка (строгание) канавок различной ширины. Выбор и настройка режимов разделительной и поверхностной резки (строгания) металлов. Контроль качества выполнения работ. Газовая сварка. Способы сварки ванночками, сквозным валиком. Колебательные движения мундштука горелки и присадочных материалов. Выбор режима сварки в зависимости от способа сварки, толщины стенки и марки металла, пространственного положения сварного шва. Особенности сварки швов в различных пространственных положениях. Однопроходная сварка. Сборка и сварка стыковых соединений пластин без разделки кромок в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственных положениях. Прихватка и сварка деталей и неотчетливых конструкций. Выбор режима сварки. Многослойная сварка пластин. Сборка и сварка стыковых соединений пластин с разделкой кромок в нижнем и вертикальном положениях. Подбор номера сменного наконечника сварочной горелки и вида пламени. Выбор режима сварки. Выполнение сварного шва заданных размеров. Сборка и сварка угловых соединений пластин в нижнем, горизонтальном и вертикальном положениях. Прихватка и порядок наложения слоев. Выбор режима сварки. Сварка прямоугольной коробки. Сборка и сварка простых деталей и узлов. Газовая наплавка швов на трубы различного диаметра при поворотном и горизонтальном положениях. Сборка и сварка труб без разделки и с разделкой кромок в поворотном и горизонтальном положениях. Наложение прихваток. Выбор режима сварки. Выполнение сварного шва заданных размеров. Контроль качества сварного шва по внешнему виду. Выявление и устранение дефектов при газовой сварке. Газовая резка металлов. Подготовка разрезаемой поверхности: очистка от ржавчины, краски механическим способом или выжиганием газовым пламенем. Способы закрепления разрезаемых деталей. Ручная резка листов углеродистой стали по прямолинейной и фигурной разметке в различных пространственных положениях. Технология кислородной резки профильного и листового металла, элементов металлоконструкций, уголков, швеллеров и труб. Выявление и устранение дефектов при газовой резке.

Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 2-3 разрядов.

Организация рабочего места. Подготовка к работе сварочной и резательной аппаратуры. Выполнение работ: ручная газоэлектрическая и газовая резка по разметке деталей из листовой стали с толщиной до 60 мм; ручное воздушно-дуговое строгание простых и средней сложности деталей из различных сталей в различных положениях; ручная газовая резка без скола кромок заготовок для ручной электродуговой сварки; ручная дуговая и газовая сварка

простых строительных и технологических конструкций их углеродистых сталей во всех положениях кроме потолочного; ручная электродуговая и газовая сварка вентиляционных, дымовых, безнапорных труб для воды, наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации из углеродистых сталей в цеховых условиях во всех положениях кроме потолочного.

3.8. Учебный план повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 4 разряда

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
Теоретическое обучение		36
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	8
2	Сварочные материалы для сварки и резки металлов	4
3	Оборудование для дуговой сварки и резки металлов	4
4	Технология дуговой сварки и резки металлов	6
5	Оборудование для газовой сварки, наплавки и резки металлов	4
6	Технология газовой сварки, наплавки и резки металлов	6
7	Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов. Способы исправления	2
8	Руководящие материалы и техническая документация по сварке	2
Производственное обучение		40
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8
2	Ознакомление с оборудованием и рабочим местом. Выполнение работ под руководством мастера производственного обучения. Самостоятельное выполнение работ	32
Итоговая аттестация (в форме квалификационного экзамена)		4
ИТОГО		80

3.9. Учебно-тематический план повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 4 разряда

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов		
			Очное обучение		Дистанционное обучение (АСР*)
			Групповые занятия	АСР*	
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	8	4	4	8
2	Сварочные материалы для сварки и резки металлов	4	2	2	4
3	Оборудование для дуговой сварки и резки металлов	4	2	2	4
4	Технология дуговой сварки и резки металлов	6	4	2	6
5	Оборудование для газовой сварки, наплавки и резки металлов	4	2	2	4
6	Технология газовой сварки, наплавки и резки металлов	6	4	2	6
7	Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов. Способы исправления	2	1	1	2
8	Руководящие материалы и техническая документация по сварке	2	1	1	2
Производственное обучение					
1	Инструктаж по технике	8	8	-	8

	безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка				
2	Обучение операциям и навыкам при выполнении работ электрогазосварщиком 4 разряда	16	16	-	16
3	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 4 разряда	16	16	-	16
Итоговая аттестация		4			
Итого часов		80			

3.10. Учебный план повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 5 разряда

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
Теоретическое обучение		36
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	8
2	Сварочные материалы для сварки и резки металлов	4
3	Оборудование для дуговой сварки и резки металлов	4
4	Технология дуговой сварки и резки металлов	6
5	Оборудование для газовой сварки, наплавки и резки металлов	4
6	Технология газовой сварки, наплавки и резки металлов	6
7	Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов. Способы исправления	2
8	Руководящие материалы и техническая документация по сварке	2
Производственное обучение		40
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8
2	Ознакомление с оборудованием и рабочим местом. Выполнение работ под руководством мастера производственного обучения. Самостоятельное выполнение работ	32
Итоговая аттестация (в форме квалификационного экзамена)		4
ИТОГО		80

3.11. Учебно-тематический план повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 5 разряда

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов		
			Очное обучение		Дистанционное обучение (АСР*)
			Групповые занятия	АСР*	
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	8	4	4	8
2	Сварочные материалы для сварки и резки металлов	4	2	2	4
3	Оборудование для дуговой сварки и резки металлов	4	2	2	4
4	Технология дуговой сварки и резки металлов	6	4	2	6
5	Оборудование для газовой сварки, наплавки и резки металлов	4	2	2	4
6	Технология газовой сварки, наплавки и резки металлов	6	4	2	6

7	Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов. Способы исправления	2	1	1	2
8	Руководящие материалы и техническая документация по сварке	2	1	1	2
Производственное обучение					
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8	8	-	8
2	Обучение операциям и навыкам при выполнении работ электрогазосварщиком 5 разряда	16	16	-	16
3	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 5 разряда	16	16	-	16
Итоговая аттестация		4			
Итого часов		80			

3.12. Содержание повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 4-5 разряда

Теоретическое обучение

Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда. Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасности труда. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность. Ответственность рабочих за нарушение инструкций по охране труда. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Причины аварий и несчастных случаев, связанных с производством работ. Виды травм. Технические средства их предупреждения. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с характером работы. Ограждения. Инструменты и приспособления для работы под напряжением. Средства защиты, используемые в электроустановках, порядок содержания средств защиты, контроль за состоянием средств защиты, их учет. Правила пользования средствами защиты. Испытания средств защиты. Требования к средствам защиты. Факторы, оказывающие вредное влияние на организм человека: загазованность и запыленность среды, вибрация, шум и др.; мероприятия по их устранению. Допустимые концентрации вредных примесей в воздухе. Требования к освещенности рабочего места. Необходимость охраны окружающей среды. Мероприятия по борьбе с загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Обеспечение средствами пожаротушения. Правила безопасного производства работ. Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Правила поведения при пожаре. Общие правила тушения пожаров. Химические и подручные средства

пожаротушения, правила их использования и хранения. Правила оказания первой помощи при несчастных случаях (ушибах, переломах, ожогах, повреждениях кожного покрова, поражения электрическим током, отравлениях). Правила оказания первой помощи в случае аварийной утечки газов из системы. Правила проведения искусственного дыхания, остановки кровотечения, транспортировки пострадавших.

Сварочные материалы для сварки и резки металлов

Электроды для электродуговой сварки. Характеристика электродов, применяемых при проведении сварки технологического оборудования, строительных металлоконструкций и трубопроводов из углеродистых, низколегированных, теплоустойчивых и высоколегированных сталей. Сварочно-технологические свойства электродов, проверка электродов. Правила хранения и испытания электродов перед сваркой. Режимы прокали, условия хранения. Правила выбора типа и марки электродов в зависимости от ответственности конструкции условий сварки и марки стали. Сварочная проволока по ГОСТ 2246. Основные марки проволоки, применяемых для сварки металлоконструкций и трубопроводов из углеродистых, низколегированных и теплоустойчивых сталей в среде инертных газов, а также в среде углекислого газа. Обозначение сварочной проволоки. Требования к поставке, сопроводительной документации, хранению и подготовке проволоки к сварке. Испытание сварочной проволоки перед сваркой. Присадочные прутки, применяемые для наплавки сварки и наплавки чугунов, цветных металлов и их сплавов. Марки и состав их. Неплавящиеся электроды. Свойства вольфрама. Цель введения оксидов иттрия и лантана в состав вольфрамовых электродов. Обозначения вольфрамовых электродов. Основные требования к поставке, хранению и испытанию электродов. Подготовка электродов к работе. Заточка рабочего конца. Назначение и размеры. Защитные газы: аргон, гелий, азот, углекислый газ. Физико-химические свойства их. Область применения. Флюсы для сварки. Назначение флюсов. Требования, предъявляемые к ним. Составы флюсов для наплавки сталей, чугуна, цветных металлов и их сплавов. Способы их введения в сварочную ванну. Материалы для газовой сварки цветных металлов и сплавов. Флюсы и присадочные материалы для сварки меди, бронзы, латуни, алюминия и алюминиевых сплавов. Марки. Область применения. Материалы для газопламенной наплавки. Припои. Требования, предъявляемые к припоям. Краткая характеристика припоев: низкотемпературных оловянисто-свинцовых, оловянисто-цинковых, высокотемпературных - медных, медно-цинковых, серебряных, медно-фосфористых, кремнемедноалюминиевых. Область применения. Флюсы для пайки: низкотемпературные и высокотемпературные. Назначение. Области применения. Материалы для газопламенной наплавки. Наплавляемые материалы Марки. Случаи применения. Флюсы: газообразный флюс и порошковый флюс. Область применения флюсов. Материалы для наплавки. Присадочные прутки и флюсы. Марки. Классификация флюсов, их выбор и назначение.

Оборудование для дуговой сварки и резки металлов

Сварочные трансформаторы: область применения, устройство и принцип работы, подключение. Сварочные преобразователи: область применения, назначение, устройство, принцип работы. Получение падающей характеристики у сварочного преобразователя. Регулирование сварочного тока. Основные неисправности и способы их устранения. Сварочные выпрямители: назначение, устройство и принцип работы, основные неисправности и способы их устранения. Многопостовые сварочные выпрямители: назначение, устройство и принцип работы. Балластные реостаты: назначение, устройство. Осцилляторы: типы, схемы включения, в сварочную цепь, правила эксплуатации. Горелки для ручной аргонодуговой сварки: краткая характеристика и конструктивные особенности. Горелки для сварки в углекислом газе: краткая характеристика, конструктивные особенности. Приборы контроля расхода газа. Газовые редукторы-расходомеры типа АР-10, АР-40 и др., технические характеристики. Ротаметры: типы, краткая характеристика. Сварочные кабели: требования, предъявляемые к ним, выбор

сечения.

Технология дуговой сварки и резки металлов

Электродуговая сварка трубопроводов. Технологические особенности электродуговой сварки низколегированных сталей, марки применяемых электродов. Ручная дуговая сварка теплоустойчивых сталей. Сборка деталей под сварку. Требования по обеспечению соосности стыкуемых труб. Прихватки. Требования к размерам и расположению прихваток различных конструкций. Выбор диаметра электрода при выполнении прихваток. Сборка стыков труб под сварку на подкладном кольце. Последовательность сборки. Наложение прихваток и порядок приварки подкладного кольца. Случаи проведения предварительного и сопутствующего подогрева. Режимы подогрева. Многослойная сварка шва. Выбор диаметра электрода и величину сварочного тока. Количество слоев в шве, высота и ширина слоя шва. Наложение прихваток, выбор диаметра и марки электродов для сварки корневого слоя. Примерное расположение слоев и валиков в швах вертикальных и горизонтальных стыков труб, выполняемых одним и двумя сварщиками. Случаи проведения термообработки сварных соединений из легированных сталей. Виды и режимы термообработки. Порядок выполнения сварных швов большой протяженности. Технология сварки металлоконструкций: балок, колонн, коробов и др. Особенности сварки металлоконструкций из углеродистых и низколегированных сталей при отрицательных температурах: увеличение остаточных сварочных напряжений, увеличение скорости охлаждения и увеличение зоны термического влияния. Минимальная температура окружающего воздуха, при которой разрешается сварка. Необходимость предварительного подогрева стыков. Условия сварки металлоконструкций с местным подогревом. Режим местного подогрева и ширина зоны подогрева. Режим сварки. Электроды, применяемые при этом. Аргонодуговая сварка. Свойства дуги постоянного и переменного тока. Область применения. Порядок возбуждения и гашения дуги. Применение медных и графитовых пластин для возбуждения дуги. Взаимное расположение горелки и присадочной проволоки при аргонодуговой сварке соединений труб в различных пространственных положениях. Технология электродуговой сварки в защитных газах. Режим ручной аргонодуговой сварки. Выбор диаметра и марки присадочной проволоки в зависимости от диаметра вольфрамового электрода, толщины и марки свариваемой стали, давления защитного газа, длины вылета электрода и величина сварочного тока. Сборка стыков под сварку. Размер (высота, длина) и количество прихваток в зависимости от способа выполнения прихваток (с применением и без применения сварочной проволоки) и типоразмера листов и труб. Случаи выполнения прихваток без применения присадочной проволоки. Сварка низколегированных, теплоустойчивых и высоколегированных сталей. Подготовка кромок под сварку, выбор типа разделки кромок в зависимости от способа сварки и типоразмеров свариваемой детали. Выбор марки сварочной проволоки. Выбор режима сварки. Требования к размерам наплавленного слоя. Последовательность наложения слоев при сварке труб диаметром до 100 мм и более 100 мм в вертикальном и горизонтальном положении. Комбинированная сварка. Сущность процесса. Особенности сборки и сварки труб поверхностей нагрева котлов. Особенности сборки стыков плавниковых труб. Требования к порядку выполнения сварных стыков. Сборка стыков паропроводов на остающемся подкладном кольце. Выбор режима сварки. Последовательность приварки подкладного кольца. Основные причины возможных дефектов, их предупреждение и устранение. Сварка в среде гелия и азота. Случаи применения. Влияние различных смесей инертных газов на устойчивость горения сварочной дуги, формирование шва, глубину проплавления и производительность сварки. Сварка плавящимся электродом. Металлургия сварки в защитных газах. Деление газов по защитному свойству расплавленного металла сварочной ванны от воздействия азота и кислорода воздуха на инертные и активные. Обеспечение заданных механических свойств химического состава и структуры сварного шва в зависимости от газа и присадочного материала. Сварка в углекислом газе. Сущность процесса сварки в углекислом

газе. Преимущества сварки в углекислом газе. Металлургические процессы при сварке в углекислом газе. Требования к качеству и чистоте углекислоты. Подготовка его к сварке. Выбор марки сварочной проволоки в зависимости от марки стали. Зависимость качества наплавленного металла от процентного содержания кремния и марганца в сварочной проволоке. Режимы сварки в углекислом газе, зависимость режима сварки в углекислом газе от рода и полярности тока, диаметра электродной проволоки, величины сварного тока, напряжения дуги, расхода углекислого газа, вылета и наклона электродной проволоки по отношению к свариваемому изделию. Сварка цветных металлов и сплавов. Дуговая сварка меди угольным и плавящимся электродами. Марки плавящихся электродов и флюсов, используемых для сварки меди. Требования к сборке. Режим сварки. Техника сварки. Мероприятия, предупреждающие возникновение дефектов при сварке (наклеп, предварительный подогрев, отжиг, проковка и др.). Сварка неплавящимся электродом в среде аргона: выбор присадочного материала, режим сварки и последовательность. Дуговая сварка латуни и бронз. Марки плавящихся электродов и флюсов, используемых для сварки латуни и бронз. Требования к сборке. Режим сварки. Техника сварки. Мероприятия, предупреждающие возникновение дефектов при сварке (жесткое закрепление деталей, предварительный подогрев, последующая закалка, прокатка и др.). Сварка неплавящимся электродом в среде аргона: выбор присадочного материала, режима сварки и последовательность. Дуговая сварка алюминия и его сплавов. Порядок сборки листов из алюминия перед сваркой. Зависимость длины свариваемого участка от толщины листа. Выбор сварочных электродов и режима сварки. Сварка неплавящимся электродом в среде аргона: выбор присадочного материала, режим сварки и последовательность. Дефекты, возникающие при сварке алюминия и его сплавов и способы устранения. Наплавка твердыми сплавами. Назначение наплавки. Общие сведения о наплавке и области ее применения. Характер и виды наплавочных работ. Подготовка металла под наплавку. Наплавка антикоррозионного покрытия на поверхность изделия из углеродистой и низколегированной стали. Сварочные материалы. Технология наплавки. Последовательность наложения слоев. Наплавка кромок свариваемых конструкций материалами другого структурного класса. Сварочные материалы для наплавки на кромки (поверхность) деталей. Режим наплавки. Технология наплавки. Наплавка на кромки режущего инструмента. Технология наплавки. Марки наплавочных материалов. Выбор режимов наплавки. Порядок проведения восстановительной наплавки на поверхность деталей сложных конструкций: тел вращения, криволинейных плоскостей. Режим наплавки.

Оборудование для газовой сварки, наплавки и резки металлов

Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов. Назначение. Устройство. Размеры. Материал, применяемый при изготовлении баллонов. Масса порожнего баллона. Вместимость, как определяется. Испытания баллонов. Порядок проведения, среда, величина испытательного давления и время выдержки под испытательным давлением. Баллонные запорные вентили. Назначение и устройство. Принципиальное отличие вентилей кислородного и ацетиленового баллонов. Редукторы. Назначение. Маркировка. Устройство и принцип действия. Схема поддержания заданного давления. Отличие кислородного редуктора от ацетиленового. Эксплуатация редукторов. Подготовка к работе. Способы крепления редукторов на баллонных вентилях. Проверка редуктора на "самотек". Неисправности в работе редукторов и меры по их устранению. Манометры. Назначение. Устройство. Требования к манометрам. Проверка исправности показаний манометров. Резинотканевые рукава (шланги). Классификация рукавов в соответствии с ГОСТ 9356-75 по классам. Требования к общей длине, минимальной длине отдельного участка рукава и соединению рукавов. Требования к хранению рукавов и периодическому осмотру. Сварочные горелки. Классификация горелок по ГОСТ 1077-69: по способу подачи горючего газа и кислорода, по роду применяемого газа, по назначению, по числу пламени, по мощности, по способу применения. Основные требования, предъявляемые к сварочным горелкам. Сварочная горелка. Устройство и принцип действия. Подготовка к работе.

Проверка исправности горелок. Характерные неисправности сварочных горелок, способы устранения. Сварочная горелка ГВП-5: назначение, область применения, конструктивные особенности. Сварочная горелка ГВ-1: назначение, область применения, конструктивные особенности. Сварочные горелки типа ГН-1, ГН-2, ГН-3, ГН-4: назначение, область применения, конструктивные особенности. Газовые металлизаторы, их устройство и применение. Оборудование и аппаратура для газопламенного напыления порошковых материалов, их устройство и назначение. Сварочная горелка типа ГАО-2: назначение, область применения, конструктивные особенности. Универсальные горелки малой мощности Г2-04, средней мощности ГЗ-03, ГЗУ-3-02, ГЗУ-4, газосварочный комплект КГС-1-02, КГС-2-02. Назначение и область применения. Конструктивные особенности. Установка для газовой пайки и сварки с газовым флюсом ПГУ-3-02: назначение, область применения, принцип действия и устройство флюсопитателя. Осушитель и его назначение. Комплектация установки и уход за ней. Установка для порошковой газопламенной сварки, принцип ее действия, устройство, технические характеристики. Способы установки, ее работа и уход за ней. Резаки для ручной кислородной резки. Классификация, назначение, устройство и принцип работы, технические характеристики, правила эксплуатации. Резаки ручные универсальные, для газов - заменителей ацетилена, керосинокислородной резки, для вырезки отверстий, составные, для поверхностной резки, резки труб, пробивки отверстий: их особенности и принципиальное отличие. Машинные резаки для кислородной резки; их устройство, технические характеристики и правила эксплуатации. Стационарные и переносные кислородные машины резки металла. Их назначение, устройство, характеристика. Приспособления для механической резки: специальные станки, опорные и поворотные столы, циркулярные тележки, копыры и шаблоны, назначение, устройство, правила пользования ими. Предохранительные затворы. Типы. Область применения. Назначение и устройство.

Технология газовой сварки, наплавки и резки металлов

Газовая сварка. Способы газовой сварки: правый и левый. Толщины, которых применимы данные способы сварки. Типы разделки кромок. Правила выбора номера наконечника горелки и диаметра сварочной проволоки в зависимости от способа сварки и толщины стенки. Выбор режима сварки: мощность пламени, скорость сварки, диаметр сварочной проволоки, угол наклона мундштука горелки для разных толщин. Ацетиленокислородная сварка труб из углеродистой и низколегированной сталей. Требования к качеству кислорода и ацетилена, составу пламени. Выбор режимов сварки. Порядок проведения сварки труб: порядок наложения прихваток, «пролудка» корня шва, наложение последующих слоев определенной ширины и высоты, выполнение «замков». Порядок наложения слоев вертикальных и горизонтальных неповоротных стыков трубопроводов. Режимы пропан-бутано-кислородной сварки углеродистых сталей. Область применения. Соотношение кислорода и сжиженного газа в пламени. Марки сварочной проволоки и присадочных материалов, используемых при этом. Сварка чугуна. Характеристика чугунов. Свариваемость. Трудности, возникающие при газовой сварке чугуна. Способы сварки чугуна: горячая сварка, с местным подогревом, холодная сварка. Краткая характеристика. Подготовка изделия под сварку. Способы подогрева в зависимости от характера дефекта. Режим сварки. Выбор марки присадочных прутков, порошковых и газообразных флюсов, мощности и характера пламени. Техника сварки чугуна. Схемы формовки свариваемых чугунных деталей, составы смесей для формовки сваренных швов. Режимы охлаждения сваренных швов. Сущность холодной сварки чугуна. Контроль качества выполненных работ. Сварка цветных металлов и сплавов. Сварка меди и медных сплавов. Трудности, возникающие при газовой сварке меди: требуется высокая квалификация сварщика, сильное окисление меди, «водородная болезнь» меди. Выбор режима сварки: выбор горючих газов и мощности пламени в зависимости от пространственного положения сварных швов, выбор присадки и флюса в зависимости от назначения и характеристики свариваемого изделия. Дефекты при сварке меди и медных сплавов. Способы предотвращения дефектов.

Сварка алюминия и алюминиевых сплавов. Классификация алюминиевых сплавов: деформируемые и литейные. Краткая их характеристика. Классификация алюминиевых сплавов по свариваемости газовой сваркой. Сложности при сварке алюминия и его сплавов: повышенная деформация. Выбор горючих газов в зависимости от толщины свариваемой стенки, мощности пламени в зависимости от толщины стенки, флюсов и присадки. Выбор режима сварки: № наконечника, диаметр присадочной проволоки, давления кислорода, расхода ацетилена и способа сварки. Особенности сварки. Предварительный подогрев. Пайка газовым пламенем. Сущность процесса пайки. Достоинства и недостатки наплавки. Низкотемпературная пайка и высокотемпературная пайка. Сущность процесса. Область применения. Выбор припоев для низкотемпературной и высокотемпературной пайки. Выбор флюсов для низкотемпературной и высокотемпературной пайки. Выбор режима пайки: марка припоя и флюса, мощность пламени в зависимости от металла и вида горючих газов, зазоров между соединяемыми деталями. Конструкции паяных швов: стыковые, нахлесточные, тавровые, с отбортовкой, втулочные. Факторы, влияющие на выбор конструкции швов. Основные дефекты паяных швов и способы предупреждения. Газопламенная наплавка. Определение. Назначение. Достоинства и недостатки наплавки. Сущность газопламенной наплавки. Область применения. Выбор режима наплавки в зависимости от высоты наплавленного слоя: состав пламени, мощность пламени, диаметр присадочного прутка. Наплавка латуни, чугуна. Наплавка с применением порошкообразного флюса. Температура предварительного подогрева крупногабаритных деталей и нагрева поверхности детали. Наплавка первого слоя (пролудка) высотой 0.3 - 0.5 мм. Наплавка последующих слоев с применением прутка. Наплавка с применением газообразного флюса. Особенности проведения процесса. Способы наплавки слоя отбеленного чугуна, наплавка бронзы и латуни. Наплавка твердыми сплавами: назначение, достоинства и недостатки, область применения. Виды наплавочных работ. В зависимости от получения заданных свойств наплавленного слоя выбор режима наплавки: состав и мощность пламени; марка наплавочного материала: литые твердые сплавы, трубчатые твердосплавные стержни, металлокерамические твердосплавные пластины. температура предварительного подогрева; высота и количество наплавленных слоев. Дефекты наплавки твердыми сплавами и способы предупреждения. Газовая резка металлов. Свойства металлов и сплавов, подвергаемых резке. Разрезаемость стали. Классификация сталей по разрезаемости. Влияние компонентов и легирующих элементов, содержащихся в стали, на процесс резки. Кислородная резка малоуглеродистой стали. Сущность разделительной и поверхностной резки. Пакетная резка, ее сущность при применении кислорода высокого и низкого давления. Особенности, режимы и техника пакетной резки. Техника и режимы ручной резки металла различной толщины. Поверхностная кислородная резка, удаление сварных швов. Пробивка отверстий. Срезка головок заклепок и болтов. Кислородная резка с использованием газов-заменителей, ее целесообразность. Режим резки, расход газа и производительность при газовой резке. Технология машинной резки стали большой толщины. Режимы резки стали большой толщины. Показатели качества газовой резки. Влияние качества кислорода на качество резки. Точность реза. Требования к точности резки. Газовая поверхностная резка. Краткая характеристика. Правила выборки дефектов сварных швов, трещин и вырезка канавок. Кислородно-флюсовая резка металлов. Механизм процесса резки. Назначение и виды флюсов при резке высоколегированных сталей, чугуна, меди и т.д. Влияние легирующих элементов на процесс резки. Подготовка металлов к резке. Порядок окончания процесса резки. Режим резки. Техника резки сталей больших толщин, пакетной резки, резки неповоротных труб, высоколегированных сталей и биметаллов. Деформации при резке. Способы уменьшения или устранения деформаций при резке деталей: состояние металла перед резкой, способ крепления листов, последовательность резки, площадь разрезаемой детали, равномерность нагрева, скорость резки. Возможные дефекты при газовой резке, их устранение.

Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных швов. Способы исправления

Подготовка сварных соединений к внешнему осмотру (зачистка от шлака и других загрязнений). Дефекты подготовки и сборки изделий под сварку: переломы осей, смещение кромок, разностенность, смещение по внутренней и наружной поверхности, неравномерность зазоров. Дефекты формы шва. Дефекты, возникающие при сварке: отступления по размерам и форме швов от требований НТД, трещины всех видов и направлений; наплывы, подрезы, прожоги и не заваренные кратеры, непровары, газовые поры, шлаковые и вольфрамовые включения и др. Наружные дефекты. Наплывы, надрезы, прожоги, провисы, свищи, подрезы. Причины возникновения дефектов, меры предупреждения и их исправление. Внутренние дефекты. Поры и их скопления, цепочки пор, шлаковые и вольфрамовые включения, непровары, трещины, несплавления. Причины возникновения дефектов, меры предупреждения и их исправление. Требования, предъявляемые к исправленному участку сварного шва. Классификация методов контроля. Предварительный контроль. Проверка квалификации сварщиков, термистов, дефектоскопистов и инженерно-технических работников; контроль качества сварочных материалов; состояние сварочного и термического оборудования и аппаратуры; сборочно-сварочных приспособлений, аппаратуры, приборов и материалов для дефектоскопии. Пооперационный контроль. проверка качества подготовки и сборки деталей под сварку; контроль соблюдения режимов подогрева деталей и режимов сварки, порядка выполнения многослойных швов; контроль выполнения термической обработки. Требования к организации рабочего места и безопасности труда при проведении предварительного и текущего контроля. Контроль готового сварного изделия: визуальный и измерительный контроль, ультразвуковой контроль, рентгенографический контроль, магнитопорошковая дефектоскопия, спектральный анализ, измерение твердости, прогонка металлическим шаром, гидравлические и пневматические испытания и др. Контроль выполнения термической обработки.

Руководящие материалы и техническая документация по сварке

Требования «Правил аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» к сварщикам. Порядок аттестации сварщиков. Первичная, дополнительная, внеочередная и периодическая аттестации сварщиков. Периодичность. Перечень групп опасных технических устройств, сварка которых осуществляется аттестованными сварщиками. Правила Ростехнадзора: «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», «Правила безопасности в газовом хозяйстве», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек)», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов-манипуляторов». Основные положения по вопросам сварки и контроля. СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», СНиП 3.05.02-88* «Газоснабжение». Основные положения. Особенности сварки и контроля сварных швов. Руководящий документ РД 153-34.1-003-01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте электростанций» РТМ-1с. Основные положения. Технологическая карта на проведение сварочных работ. Ее содержание и требования к оформлению. Назначение отчетной и учетной технической документации, порядок ее оформления. Учетная и отчетная техническая документация по сварочным работам.

Производственное обучение

Инструктажи по технике безопасности.

Обучение операциям и навыкам при выполнении работ электрогазосварщика 4-5 разрядов. Электродуговая сварка легированных сталей. Многослойная сварка металлоконструкций из легированной стали с толщиной стенки до 14 мм кромок во всех пространственных положениях. Подготовка кромок. Сборка под сварку. Выбор режима подогрева изделия. Выбор сварочных электродов в зависимости от марки свариваемой стали. Порядок наложения

прихваток. Выбор режима сварки. Контроль качества сварного шва. Особенность сварки швов крупногабаритных толстолистовых металлоконструкций кромок во всех пространственных положениях. Выбор типа разделки кромок под сварку. Подготовка кромок. Сборка под сварку. Выбор режима подогрева изделия. Выбор сварочных электродов в зависимости от марки. Сварка обратно-ступенчатым способом, «каскадом», «горкой». Контроль качества сварного шва. Сварка металлоконструкций с Х-образной разделкой кромок во всех пространственных положениях. Последовательность наложения прихваток. Порядок наложения слоев сварного шва при двухсторонней сварке. Контроль качества наплавленных слоев и сварного шва. Сварка угловых и тавровых соединений без разделки и К-образной разделкой кромок. Порядок наложения слоев. Контроль качества сварного шва. Сварка резервуаров, баков и сосудов вертикальными, горизонтальными и кольцевыми швами. Обратно-ступенчатый способ сварки. Требование к длине ступени при обратно- ступенчатом способе сварки. Расположение валиков. Электродуговая сварка стыков труб из легированных сталей. Сборка и сварка вертикальных неповоротных стыков труб из низколегированной стали диаметром до 200 мм на подкладном кольце. Последовательность приварки подкладного кольца. Размеры и количество прихваток. Выбор марки и диаметра электрода. Наложение прихваток. Выбор режима предварительного подогрева. Выбор режима сварки. Последовательность приварки подкладного кольца. Примерное расположение слоев и валиков. Выполнение «замков». Контроль качества сварного шва. Сборка и сварка вертикальных и горизонтальных неповоротных стыков труб без подкладного кольца. Подготовка кромок под сварку. Выбор марки и диаметра электрода при прихватке и сварке корневого шва. Выбор режима предварительного подогрева. Порядок наложения прихваток. Размеры и количество прихваток. Выбор режима сварки. Выполнение корневого шва. Количество слоев. Высота и ширина наплавленного валика. Выполнение «замков». Примерное расположение слоев и валиков. Контроль качества сварного шва. Техника сварки горизонтальных и вертикальных стыков труб диаметром более 426 мм. Приварка штуцеров из теплоустойчивых сталей к трубопроводам из углеродистой и теплоустойчивой сталей. Подготовка под сварку. Выбор марки и диаметра электрода. Порядок наложения прихваток. Требования к количеству и размерам прихваток. Выбор режима предварительного подогрева. Выбор режима сварки. Порядок наложения слоев и валиков. Выполнение заданных размеров шва. Контроль качества сварного шва. Сварка стыков труб разного структурного класса (углеродистая + теплоустойчивая). Выбор марки электрода, режима предварительного подогрева. Выбор режима сварки. Техника сварки. Контроль качества сварного шва. Аргонодуговая сварка. Сборка и сварка неповоротных стыков труб диаметром до 100 мм из углеродистой и низколегированной сталей в вертикальном и горизонтальном положении. Подготовка кромок под сварку, выбор типа разделки кромок в зависимости от способа сварки и типоразмеров свариваемой детали. Выбор марки сварочной проволоки. Выбор режима сварки. Прихватка. Требования к размерам наплавленных слоев. Последовательность наложения слоев. Выполнение «замков». Контроль качества сварного шва. Комбинированная сварка. Сборка и сварка неповоротных стыков труб из углеродистых и низколегированных сталей в вертикальном и горизонтальном положении. Подготовка кромок под сварку, выбор типа разделки кромок. Выбор марки сварочной проволоки. Выбор режима сварки. Прихватка. Требования к размеру корневого слоя. Последовательность заполнения разделки электродуговой сваркой. Выполнение «замков». Контроль качества сварного шва. Приварка подкладного кольца аргонодуговой сваркой. Выбор марки сварочной проволоки. Последовательность прихватки подкладного кольца. Размеры и количество прихваток. Наложение прихваток. Выбор режима сварки. Последовательность приварки подкладного кольца. Наплавка и сварка металлоконструкций из углеродистой и низколегированной стали в среде углекислого газа. Наплавка валиков и слоев на пластины в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях электродом слева направо (углом назад), справа налево (углом вперед), «на себя» при перпендикулярном расположении электродом. Правила заварки кратера

по окончании сварки. Сборка и сварка металлоконструкций. Подготовка кромок под сварку. Выполнение прихваток. Выбор типа разделки кромок в зависимости от толщины изделия. Выбор марки сварочной проволоки в зависимости от марки стали. Выбор режима сварки в зависимости от толщины металла: марка и диаметр сварочной проволоки, сила сварочного тока, напряжение, скорость сварки и расход газа. Выбор способа сварки для сварки различных марок сталей и пространственного расположения сварного шва. Сварка пластин разных толщин в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях. Определение способов сварки, обеспечивающие заданное качество сварного шва. Количество наплавленных слоев. Контроль качества наплавленного слоя и сварного шва. Сварка цветных металлов и сплавов. Сварка пластин из алюминия и его сплавов встык без разделки кромок плавящимся электродом. Выбор марки электрода и диаметра. Выбор режима сварки. Сварка пластин из алюминия и его сплавов встык без разделки кромок угольным графитовым электродом. Выбор режима сварки. Сварка пластин из алюминия и его сплавов встык без разделки кромок вольфрамовым электродом в среде аргона. Выбор режима сварки. Сварка медных и бронзовых пластин встык без разделки кромок угольным электродом. Выбор сварочной проволоки и флюсов. Выбор режима сварки. Сварка медных и бронзовых пластин встык с разделкой кромок металлическим электродом. Выбор марки электрода. Подбор флюса для защиты обратной стороны шва. Выбор режима сварки. Сварка меди вольфрамовым электродом в среде аргона, гелия и азота. Выбор марки присадочного прутка и применяемых флюсов. Выбор режима сварки. Контроль сварных швов. Наплавка слоев с особыми свойствами. Наплавка антикоррозионного покрытия на поверхность изделия из углеродистой и низколегированной стали. Подготовка поверхности под электродугую наплавку твердыми сплавами. Выбор материалов для наплавки, подбор режима наплавки. Последовательность расположения слоев. Контроль качества выполненной операции. Наплавка кромок свариваемых конструкций материалами другого структурного класса. Выбор сварочных материалов. Выбор режима наплавки. Контроль качества выполненной операции. Восстановительная электродугая наплавка плоских и цилиндрических поверхностей электродами со специальным покрытием. Упражнения по наплавке порошкообразными и литыми твердыми сплавами угольным электродом. Наплавка твердыми сплавами изношенных поверхностей деталей и инструмента. Контроль качества наплавки. Газовая сварка. Газовая сварка низколегированных сталей, содержащих хром. Требования к составу и мощности газового пламени. Выбор режима сварки. Сварка с применением флюсов. Сварка пластин встык без разделки кромок. Многослойная сварка труб стали 12Х1МФ. Выбор состава и мощности пламени, присадочного материала. Сложности, возникающие при сварке хромосодержащих сталей. Разборка ошибок. Газопламенная пайка. Подготовка поверхности под пайку. Закрепление деталей в кондукторах с установкой необходимого зазора и величиной перекрытия. Выбор мощности пламени в зависимости от вида горючего газа (ацетилен, пропан-бутан и др.). Выбор и установка режимов пайки: подбор присадочного материала и флюсов, регулирование пламени. Выбор диаметра или ширины припоя в зависимости от толщины спаиваемых деталей. Выбор расстояния и угла наклона между горелкой. Способ нанесения флюса. Способы введения и расплавления припоя. Порядок окончания пайки: очистка паяного шва и по необходимости правка. Пайка черных и цветных металлов высокотемпературными медно-цинковыми, медно- никелевыми, серебряными и другими припоями. Подготовка поверхностей деталей к пайке. Обезжиривание. Зачистка и травление. Промывка и просушка. Сборка деталей и узлов перед пайкой. Пайка деталей и узлов. Низкотемпературная пайка дефектных чугунных деталей чугунным припоем. Подготовка поверхности. Выбор и установка режима пайки. Подбор присадочных материалов и флюсов. Регулирование пламени. Применение предварительного подогрева. Пайка чугунных деталей с целью ремонта латунными припоями. Выбор и установка режима. Подбор присадочного материала и флюсов. Регулирование пламени. Разбор ошибок. Газопламенная наплавка. Ознакомление с правилами наплавки. Подготовка поверхности детали к наплавке. Очистка ее

от ржавчины, масла и грязи. Выбор мощности пламени, диаметра прутка. Порядок наплавки: угол наклона горелки, обратноступенчатый способ наплавки, соблюдение величины перекрытия наплавляемых участков, расположение прутка при выполнении прямолинейных и кольцевых швов. Наплавка отдельных валиков на пластины и криволинейные поверхности, тел вращения. Наплавка смежных и параллельных валиков одинаковой и различной ширины. Сплошная наплавка в один и несколько слоев. Наплавка цилиндрических поверхностей. Однослойная и многослойная наплавка. Зачистка наплавленной поверхности после каждого слоя. Газовая наплавка твердыми сплавами. Способы подготовки поверхности деталей под наплавку: очистка от ржавчины, окалины, жира и др. Снятие фаски или выточки: глубина и ширина, с округленными краями. Выбор режимов наплавки. Выбор способа наплавки: правым и левым способом, непрерывным или обратноступенчатым валиком. Определение угла наклона прутка и горелки к поверхности металла в зависимости от толщины наплавленного слоя. Расстояние горелки от наплавляемой поверхности. Предварительный подогрев детали в зависимости от конструкции, воздействия нагрузкам и закалочной структуры металла. Наплавка порошкообразных твердых сплавов. Наплавка литых твердых сплавов. Последующая обработка наплавленных поверхностей. Определите твердости наплавленного слоя. Газовая сварка цветных металлов и сплавов. Сварка меди. Подготовка деталей под сварку: зачистка, разделка кромок под сварку, закрепление деталей, установка деталей под сварку. Выбор рода газа и мощности пламени. Нагрев и обработка поверхности дефекта флюсом. Способ сварки. Угол наклона горелки к свариваемому изделию, присадочной проволоки. Окончание сварки и последующая термообработка. Сварка алюминия и алюминиевых сплавов. Подготовка поверхности под сварку. Разделка дефекта. Установка детали. Выбор рода газа и режима сварки: мощности пламени, марки и диаметра присадочного металла и флюса. Нагрев и обработка поверхности флюсом. Заварка дефекта присадочным металлом. Расстояние между металлом и ядром пламени, выбор способа сварки, протяженность провариваемого участка обратноступенчатым способом. Окончание сварки: медленное охлаждение, отжиг и очистка сварного шва. Разбор ошибок. Термическая обработка сварных швов. Способы нагрева: индукционный, радиационный и газопламенный. Сущность каждого способа нагрева. Приборы контроля температуры подогрева. Оборудование и материалы, применяемые при термической обработке. Режимы проведения.

Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 4-5 разрядов.

3.13. Учебный план повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 6 разряда

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
Теоретическое обучение		36
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	8
2	Технология дуговой сварки и наплавки высоколегированных сталей	6
3	Технология дуговой сварки и наплавки высоколегированных сталей	6
4	Виды и способы термической обработки металла и сварных швов	6
5	Контроль качества сварных соединений	4
6	Дефекты сварных соединений	2
7	Руководящие материалы и техническая документация по сварке	4
Производственное обучение		40
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8
2	Ознакомление с оборудованием и рабочим местом. Выполнение работ под руководством мастера производственного обучения. Самостоятельное выполнение работ	32
Итоговая аттестация (в форме квалификационного экзамена)		4
ИТОГО		80

3.14. Учебно-тематический план повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 6 разряда

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов		
			Очное обучение		Дистанционное обучение (АСР*)
			Групповые занятия	АСР*	
1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	8	4	4	8
2	Технология дуговой сварки и наплавки высоколегированных сталей	6	2	4	6
3	Технология дуговой сварки и наплавки высоколегированных сталей	6	2	4	6
4	Виды и способы термической обработки металла и сварных швов	6	2	4	6
5	Контроль качества сварных соединений	4	2	2	4
6	Дефекты сварных соединений	2	1	1	2
7	Руководящие материалы и техническая документация по сварке	4	2	2	4
Производственное обучение					
1	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с производственной инструкцией, правилами внутреннего трудового распорядка	8	8	-	8
2	Обучение операциям и навыкам при выполнении работ электрогазосварщиком 6 разряда	16	16	-	16
3	Самостоятельное выполнение работ электрогазосварщика 6 разряда	16	16	-	16
Итоговая аттестация		4			
Итого часов		80			

3.15. Содержание повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 6 разряда

Теоретическое обучение

Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда. Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасности труда. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность. Ответственность рабочих за нарушение инструкций по охране труда. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Причины аварий и несчастных случаев, связанных с производством работ. Виды травм.

Технические средства их предупреждения. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с характером работы. Ограждения. Инструменты и приспособления для работы под напряжением. Средства защиты, используемые в электроустановках, порядок содержания средств защиты, контроль за состоянием средств защиты, их учет. Правила пользования средствами защиты. Испытания средств защиты. Требования к средствам защиты. Факторы, оказывающие вредное влияние на организм человека: загазованность и запыленность среды, вибрация, шум и др.; мероприятия по их устранению. Допустимые концентрации вредных примесей в воздухе. Требования к освещенности рабочего места. Необходимость охраны окружающей среды. Мероприятия по борьбе с загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Обеспечение средствами пожаротушения. Правила безопасного производства работ. Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Правила поведения при пожаре. Общие правила тушения пожаров. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования и хранения. Правила оказания первой помощи при несчастных случаях (ушибах, переломах, ожогах, повреждениях кожного покрова, поражения электрическим током, отравлениях). Правила оказания первой помощи в случае аварийной утечки газов из системы. Правила проведения искусственного дыхания, остановки кровотечения, транспортировки пострадавших.

Технология дуговой сварки и наплавки высоколегированных сталей

Особенности сварки высоколегированных сталей: малая теплопроводность, возникновение трещин при сварке, закалка при сварке, возникновение внутренних напряжений, окисление хрома, образование карбидов и др. Основные положения сварки. Выбор режима сварки. Выбор формы разделки кромок, обеспечивающей минимальный объем наплавленного металла. Электродуговая сварка. Выбор электродов. Основные параметры режима сварки при этом: диаметр электрода, сила сварочного тока, скорость сварки, защита поверхности свариваемых труб. Требования к прихваткам. Контроль температуры наплавленного валика и околошовной зоны. Техника сварки вертикальных и горизонтальных стыков труб диаметром до 100 мм. Схема наложения валиков. Аргонодуговая сварка. Защита обратной стороны корня шва. Выбор режима сварки: диаметр вольфрамового электрода, марка и диаметр присадочной проволоки, сила сварочного тока, скорость сварки, напряжение в дуге, защита поверхности свариваемых труб. Требования к прихваткам. Контроль температуры наплавленного валика и околошовной зоны. Техника сварки вертикальных и горизонтальных стыков труб диаметром до 100 мм. Схема наложения валиков. Комбинированный способ сварки. Режим сварки. Схема наложения валиков. Особенности сварки изделий из титана и его сплавов. Основные трудности при сварке титана: склонность вступать в реакцию с кислородом, азотом и водородом. Способы защиты металла шва и околошовной зоны от воздуха. Сварка в среде гелия и аргона. Технологические приемы сварки титана: применение подкладок с обратной стороны шва с подачей под нее струи защитного газа. Режим сварки. Меры предупреждения холодных трещин при сварке и методы их устранения и предупреждения. Метод сварки сосудов или труб и деталей из титана. Особенность сварки изделий разного структурного класса. Выбор режима сварки. Правила выбора марки присадочного материала. Выбор температуры предварительного подогрева и режима термообработки (если в этом есть необходимость). Наплавка слоев с особыми свойствами. Наплавка антикоррозионного покрытия на поверхность изделия из углеродистой и низколегированной стали. Подготовка поверхности под электродуговую наплавку твердыми сплавами. Выбор материалов для наплавки, подбор режима наплавки. Последовательность расположения слоев. Контроль качества выполненной операции. Наплавка кромок свариваемых конструкций материалами другого структурного класса. Выбор сварочных материалов. Выбор режима наплавки. Контроль качества выполненной операции. Восстановительная электродуговая наплавка плоских и цилиндрических поверхностей

электродами со специальным покрытием. Упражнения по наплавке порошкообразными и литыми твердыми сплавами угольным электродом. Наплавка твердыми сплавами изношенных поверхностей деталей и инструмента. Контроль качества наплавки.

Коррозия сварных швов и соединений

Общие сведения о коррозии. Виды и особенности коррозионных разрушений сварных швов и соединений. Общая или сплошная коррозия, местная коррозия. Особенности общей электрохимической коррозии: равномерная сварного соединения, сосредоточенная на шве, сосредоточенная на основном металле. Местные виды коррозии: в шве, в зоне термического влияния. Межкристаллическая коррозия высоколегированных сталей. Склонность аустенитных сталей к межкристаллической коррозии в зависимости от температуры окружающей среды и времени ее действия. Десятибалльная шкала коррозионной стойкости металлов. Годовые скорости коррозии металлов при обычных условиях эксплуатации. Методы определения коррозионных свойств сварных соединений. Испытания на коррозионную стойкость. Способы предохранения сварных швов и соединений от коррозии. Металлизация сварных швов. Лужение, цинкование, свинцевание.

Виды и способы термической обработки металла и сварных швов

Цель проведения термообработки. Технологическая операция проведения термообработки. Параметры, которые контролируются при этом. Виды термообработки: отжиг, нормализация, закалка и отпуск. Краткая характеристика и назначение каждого вида. Режимы проведения. Способы нагрева: индукционный, радиационный и газопламенный. Сущность каждого способа нагрева. Приборы контроля температуры подогрева. Оборудование и материалы, применяемые при термической обработке. Газопламенная правка металлов. Сущность процесса. Область применения. Последовательность выполнения. Выбор температуры нагрева в зависимости от величины прогиба. Последовательность подогрева и правки изделия. Поверхностная пламенная закалка. Сущность процесса. Стационарные и непрерывные способы газопламенной поверхностной закали. Стали, применяемые для закали. Область применения различных способов закали. Режимы поверхностной пламенной закали. Влияние химического состава закаливаемой стали (мартенсит, тростит, сорбит, сталь, чугун) на основные параметры режима закали. Критерии пригодности стали и чугуна к поверхностной пламенной закали. Распределение температур по сечению изделия в процессе закали. Регулирование мощности пламени различных горючих газов. Расстояние мундштуков горелки от закаливаемой поверхности. Время подогрева начального участка поверхности. Регулирование глубины закаленного слоя. Скорость нагрева и охлаждения. Твердость закаленного слоя.

Контроль качества сварных соединений

Требования к организации рабочего места и безопасности труда при проведении предварительного и текущего контроля. Предварительный контроль. - проверка квалификации сварщиков, термистов, дефектоскопистов и инженерно-технических работников; контроль качества сварочных материалов; состояние сварочного и термического оборудования и аппаратуры; сборочно-сварочных приспособлений, аппаратуры, приборов и материалов для дефектоскопии. Пооперационный контроль. проверка качества подготовки и сборки деталей под сварку; контроль соблюдения режимов подогрева деталей и режимов сварки, порядка выполнения многослойных швов; контроль выполнения термической обработки. Контроль готового сварного изделия: визуальный и измерительный контроль. ультразвуковой контроль, рентгенографический контроль, магнитопорошковая дефектоскопия, спектральный анализ, измерение твердости, прогонка металлическим шаром, гидравлические и пневматические испытания и др. Контроль выполнения термической обработки. Классификация методов контроля сварных соединений: неразрушающие и разрушающие. Неразрушающие методы контроля: визуальный и измерительный контроль; ультразвуковой контроль. Сущность процесса, какие дефекты лучше определяются. Объем контроля. рентгеногаммаграфирование. Сущность процесса, какие дефекты лучше определяются, объем

контроля: магнитопорошковая дефектоскопия. Сущность процесса, какие дефекты лучше определяются. Объем контроля. Цветная дефектоскопия. Сущность процесса, какие дефекты лучше определяются. Объем контроля. Измерение твердости. Сущность процесса, какие дефекты лучше определяются. Объем контроля. Спектральная дефектоскопия. Сущность процесса, случаи проведения. Объем контроля. Проверка вакуумом. Сущность процесса, какие дефекты лучше определяются. Объем контроля. Проверка плотности шва керосином. Сущность процесса, какие дефекты лучше определяются. Объем контроля. Гидравлические и пневматические испытания. Сущность процесса. Объем контроля. Порядок испытания. Разрушающие методы контроля. Механические испытания: испытания образцов на статическое растяжение, статический изгиб (сплющивание образцов), ударный изгиб. Сущность метода. Способы проведения, краткая характеристика, случаи проведения. Объемы. Металлографические исследования. Исследование макро- и микроструктуры. Сущность метода. Способы проведения, краткая характеристика, случаи проведения. Обоснование выбора методов и объемов контроля стыков металлоконструкций в зависимости от их ответственности и типа сварного соединения.

Дефекты сварных соединений

Подготовка сварных соединений к внешнему осмотру (зачистка от шлака и других загрязнений). Дефекты подготовки и сборки изделий под сварку: переломы осей, смещение кромок, разностенность, смещение по внутренней и наружной поверхности, неравномерность зазоров. Дефекты формы шва. Дефекты, возникающие при сварке: отступления по размерам и форме швов от требований НТД, трещины всех видов и направлений; наплывы, подрезы, прожоги и не заваренные кратеры, не провары, газовые поры, шлаковые и вольфрамовые включения и др. Наружные дефекты. Наплывы, надрезы, прожоги, провисы, свищи, подрезы. Причины возникновения дефектов, меры предупреждения и их исправление. Внутренние дефекты. Поры и их скопления, цепочки пор, шлаковые и вольфрамовые включения, непровары, трещины, несплавления. Причины возникновения дефектов, меры предупреждения и их исправление. Требования, предъявляемые к исправленному участку сварного шва.

Руководящие материалы и техническая документация по сварке

Задачи органов Ростехнадзора в обеспечении промышленной безопасности. Требования «Правил аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» к сварщикам. Порядок аттестации сварщиков. Первичная, дополнительная, внеочередная и периодическая аттестации сварщиков. Периодичность. Перечень групп опасных технических устройств, сварка которых осуществляется аттестованными сварщиками. Правила Ростехнадзора: «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», «Правила безопасности в газовом хозяйстве», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек)», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов-манипуляторов». Основные положения по вопросам сварки и контроля. СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», СНиП 3.05.02-88* «Газоснабжение», Основные положения. Особенности сварки и контроля сварных швов. Руководящий документ РД 153-34.1-003-01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте электростанций» РТМ-1с. Основные положения. Технологическая карта на проведение сварочных работ. Ее содержание и требования к оформлению. Назначение отчетной и учетной технической документации, порядок ее оформления. Учетная и отчетная техническая документация по сварочным работам.

Производственное обучение

Инструктажи по технике безопасности.

Обучения технологиям работ электрогазосварщика 6 разряда.

Технология дуговой сварки и наплавки. Дуговая сварка ответственных конструкций. Многослойная сварка стыковых, угловых и тавровых швов крупногабаритных толстолистовых металлоконструкций. Подготовка кромок. Порядок сборки под сварку. Выбор режима подогрева изделия. Выбор сварочных электродов в зависимости от марки свариваемой стали. Выбор режима сварки. Последовательность наложения слоев. Контроль качества сварных швов. Сварка арматурных железобетонных конструкций во всех пространственных положениях. Контроль качества и устранение обнаруженных дефектов. Сварка конструкций сложных конфигураций. Порядок сборки узлов под сварку. Выбор режима сварки. Выбор последовательности свариваемых швов и сварка их. Сварка резервуаров, баков и сосудов из легированных и коррозионностойких сталей. Выбор марок электродов. Порядок сборки стыков. Выбор режима сварки. Наложение слоев и валиков сварных швов. Контроль качества и устранение обнаруженных дефектов. Дуговая сварка стыков труб из легированных сталей. Сборка стыков труб под сварку с разными наружными диаметрами. Способ сварки вертикальных стыков труб при разнице толщин не более 5 мм. Разделка кромок и подготовка их под сварку. Прихватка. Последовательность наложения корневого, заполняющего и облицовочного слоев сварного шва. Режим сварки. Контроль качества и устранение обнаруженных дефектов. Способ сварки вертикальных стыков труб при разнице толщин более 5 мм. Разделка кромок и подготовка их под сварку. Прихватка. Выбор режима сварки. Последовательность наложения корневого, заполняющего и облицовочного слоев сварного шва. Контроль качества сварного шва. Сборка стыков труб под сварку с разными внутренними диаметрами. Способ сварки вертикальных стыков труб при разнице толщин не более 5 мм. Последовательность наплавки на внутреннюю поверхность трубы. Обработка наплавленного слоя. Разделка кромок и подготовка их под сварку. Прихватка. Выбор режима сварки. Последовательность наложения корневого, заполняющего и облицовочного слоев сварного шва. Контроль качества сварного шва. Сборка и многослойная сварка стыков труб без подкладного кольца и с подкладным кольцом во всех пространственных положениях. Приварка штуцеров из теплоустойчивых сталей к трубопроводам из углеродистой и теплоустойчивой сталей. Дуговая сварка. Сварка стыков труб разного структурного класса. Выбор марки электрода, режима предварительного подогрева. Выбор режима сварки. Контроль качества сварного шва. Сварка поверхностей нагрева из аустенитных сталей. Выбор марки электрода и способа защиты кромок труб. Выбор режима сварки. Последовательность наложения слоев. Контроль качества сварного шва. Аргонодуговая сварка. Сборка и сварка неповоротных стыков труб диаметром до 100 мм из углеродистой и низколегированной сталей в вертикальном и горизонтальном положении. Подготовка кромок под сварку, выбор типа разделки кромок в зависимости от способа сварки и типоразмеров свариваемой детали. Выбор марки сварочной проволоки. Выбор режима сварки. Прихватка. Требования к размерам наплавленных слоев. Последовательность наложения слоев. Выполнение «замков». Контроль качества сварного шва. Сборка и сварка стыков труб из высоколегированной стали в вертикальном и горизонтальном положении. Подготовка кромок под сварку, выбор типа разделки кромок в зависимости от способа сварки и типоразмеров свариваемой детали. Выбор способа защиты кромок. Выбор марки сварочной проволоки. Выбор режима сварки. Прихватка. Контроль температуры околошовной зоны. Требования к размерам наплавленных слоев. Последовательность наложения слоев. Выполнение «замков». Контроль качества сварного шва. Сварка пластин из титана с толщиной до 3 мм. Подготовка поверхности кромок перед сваркой. Выбор способа защиты обратной стороны шва. Выбор режима сварки. Контроль качества сварного шва. Комбинированная сварка. Сборка и сварка неповоротных стыков труб из углеродистых и низколегированных сталей в вертикальном и горизонтальном положении. Подготовка кромок под сварку, выбор типа разделки кромок. Выбор марки сварочной проволоки. Выбор режима сварки. Прихватка. Требования к размеру корневого слоя. Последовательность заполнения разделки электродуговой сваркой. Выполнение «замков». Контроль качества сварного шва.

Приварка подкладного кольца аргонодуговой сваркой. Выбор марки сварочной проволоки. Последовательность прихватки подкладного кольца. Размеры и количество прихваток. Наложение прихваток. Выбор режима сварки. Последовательность приварки подкладного кольца. Сварка в среде углекислого газа. Сборка и сварка металлоконструкций. Подготовка кромок под сварку. Выполнение прихваток. Выбор типа разделки кромки в зависимости от толщины изделия. Выбор марки сварочной проволоки в зависимости от марки стали. Выбор режима сварки в зависимости от толщины металла: марка и диаметр сварочной проволоки, сила сварочного тока, напряжение, скорость сварки и расход газа. Выбор способа сварки для различных марок сталей и пространственного расположения сварного шва. Сварка стыковых и угловых соединений пластин разных толщин в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях. Определение способов сварки, обеспечивающие заданное качество сварного шва. Количество наплавленных слоев. Контроль качества наплавленного слоя и сварного шва. Дуговая наплавка слоев с особыми свойствами. Наплавка антикоррозионного покрытия на поверхность изделия из углеродистой и низколегированной стали. Подготовка поверхности под электродугую наплавку твердыми сплавами. Выбор материалов для наплавки, подбор режима наплавки. Последовательность расположения слоев. Контроль качества выполненной операции. Наплавка кромок свариваемых конструкций материалами другого структурного класса. Восстановительная электродугая наплавка плоских и цилиндрических поверхностей электродами со специальным покрытием. Наплавка твердыми сплавами изношенных поверхностей деталей и инструмента. Контроль качества наплавки.

Технология газовой сварки и пайки металлов.

Выполнение работ по газовой сварке особо сложных и ответственных деталей, узлов механизмов и трубопроводов из углеродистых и низколегированных сталей, чугуна, цветных металлов. Наплавка твердыми сплавами особо сложных и ответственных деталей, узлов конструкций и механизмов. Газопламенная пайка. Подготовка поверхности под пайку. Закрепление деталей в кондукторах с установкой необходимого зазора и величиной перекрытия. Выбор мощности пламени в зависимости от вида горючего газа (ацетилен, пропан-бутан и др.). Выбор и установка режимов пайки, подбор присадочного материала и флюсов, регулирование пламени. Выбор диаметра или ширины припоя в зависимости от толщины спаиваемых деталей. Выбор расстояния и угла наклона между горелкой. Способ нанесения флюса. Способы введения и расплавления припоя. Порядок окончания пайки: очистка паяного шва и по необходимости правка. Пайка черных и цветных металлов высокотемпературными медно-цинковыми, медно-никелевыми, серебряными и другими припоями. Подготовка поверхностей деталей к пайке. Обезжиривание. Зачистка и травление. Промывка и просушка. Сборка деталей и узлов перед пайкой. Пайка деталей и узлов. Низкотемпературная пайка дефектных чугунных деталей чугунным припоем. Подготовка поверхности. Выбор и установка режима пайки. Подбор присадочных материалов и флюсов. Регулирование пламени. Применение предварительного подогрева. Пайка чугунных деталей с целью ремонта латунными припоями. Выбор и установка режима. Подбор присадочного материала и флюсов. Регулирование пламени. Разбор ошибок. Газопламенная наплавка. Подготовка поверхности детали к наплавке. Очистка ее от ржавчины, масла и грязи. Выбор мощности пламени, диаметра прутка. Порядок наплавки; угол наклона горелки, обратноступенчатый способ наплавки, соблюдение величины перекрытия наплавливаемых участков, расположение прутка при выполнении прямолинейных и кольцевых швов. Наплавка отдельных валиков на пластины и криволинейные поверхности, тел вращения. Наплавка смежных и параллельных валиков одинаковой и различной ширины. Сплошная наплавка в один и несколько слоев. Наплавка цилиндрических поверхностей. Однослойная и многослойная наплавка. Зачистка наплавленной поверхности после каждого слоя. Наплавка твердыми сплавами. Способы подготовки поверхности деталей под наплавку: очистка от ржавчины, окалины, жира и др. Снятие фаски или выточки: глубина и ширина, с округленными краями. Выбор режимов наплавки. Выбор

способа наплавки: правым и левым способом, непрерывным или обратноступенчатым валиком. Определение угла наклона прутка и горелки к поверхности металла в зависимости от толщины наплавленного слоя. Расстояние горелки от наплавляемой поверхности. Предварительный подогрев детали в зависимости от конструкции, воздействия нагрузок и закалочной структуры металла. Глубина проплавления при наплавке не должна превышать 0,3 - 0,5 мм. Наплавка порошкообразных твердых сплавов. Наплавка литых твердых сплавов. Последующая обработка наплавленных поверхностей. Определение твердости наплавленного слоя. Безопасные приемы работ.

Термообработка изделий и сварочных швов газовым пламенем.

Ознакомление с порядком термообработки изделий и сварных швов газовым пламенем. Установка деталей и закрепление горелки в суппорте, перемещаемом вдоль закаливаемой поверхности. Подбор наконечников горелки в зависимости от площади закаливаемого участка. Выбор режима поверхностной пламенной закалки: скорость закалки, удельная мощность пламени, удельный расход воды и воздуха, расстояние между пламенем и струей воздуха, расстояние между струями воздуха и воды. Техника закалки направляющих станин, зубьев шестерен, концов рельс, шеек коленчатых валов, осей и т. п. Разбор ошибок. Выполнение работ по отжигу, отпуску и нормализации сварных швов газовым пламенем. Применение специальных горелок для термообработки. Выбор и установка режима термообработки. Безопасные приемы работ. Газопламенная правка металлов. Закрепление детали. Выбор участка нагрева и определение ширины нагрева. Выбор температуры нагрева в зависимости от величины прогиба. Способы устранения деформации сварных швов. Горячая правка металлоконструкций. Техника термической правки листов, имеющих общий прогиб по всей длине, местные деформации в средней части. Плоские днища и круглые задвижки из листа различной толщины. Фланцы, вырезанные из листа. Двутавровые балки и швеллеры, изогнутые в горизонтальной и вертикальной плоскости. Сварные двутавровые балки. Угольники разных размеров. Коленчатый вал. Разбор ошибок.

Ознакомление с процессом проведения контроля сварных соединений неразрушающими и разрушающими методами контроля.

Входной контроль основных материалов. Определение легирующих элементов стилоскопированием. Входной контроль качества сварочных материалов. Внешний осмотр. Проверка сварочно-технологических свойств сварочной проволоки и электродов. Определение легирующих элементов в наплавленном металле стилоскопированием. Контроль подготовки стыков под сварку: угол скоса кромок, притупление, отклонение плоскости реза труб, зачистка прилегающих к кромкам поверхностей, правильность выполнения переходов от одного сечения к другому и т.д. Контроль сборки стыков: равномерность зазора, отсутствие перелома осей труб, смещения кромок и др. Контроль качества сварки: качество и количество прихваток, ширина и высота наплавленных слоев, соблюдение заданных размеров сварного шва. Ультразвуковой контроль. Отображение размеров и глубины залегания внутренних дефектов на дисплее. Рентгеногаммаграфирование. Отображение дефектов на рентгенографической пленке. Механические испытания контрольных образцов. Способы испытания с целью проверки сварного шва на прочность, пластичность, ударную вязкость.

Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей электрогазосварщика 6 разряда.

Организация рабочего места. Подготовка к работе сварочной аппаратуры. Выполнение следующих работ: сварка аппаратов, сосудов и емкостей из углеродистых и легированных сталей, работающих под давлением во всех пространственных положениях; сварка деталей и узлов из цветных металлов работающих под давлением; сварка на монтаже трубопроводов наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого, среднего и высокого давления, технологических трубопроводов; сварка на монтаже трубопроводов пара и горячей воды I - II категорий; сварка дефектов корпусов, крышек, колен и других чугунных деталей

цилиндров двигателей; сварка пролетных балок мостовых кранов грузоподъемностью выше 30 т; стержней арматуры железобетонных конструкций, пролетных строений, металлических и железобетонных мостов; сварка трубопроводов из нержавеющей, титановых и других сплавов; наплавка антикоррозионных слоев на поверхность углеродистой стали.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Организационно-педагогические условия реализации Программы

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды учебной работы обучающихся.

Организационно-педагогическими условиями подготовки обучающихся, обеспечивающими интенсификацию обучения, являются:

- открытость образовательной среды дополнительного профессионального образования для внедрения инноваций в процесс подготовки обучающихся;
- отбор и структурирование содержания образования подготовки в соответствии с интегративно-моделирующими основаниями;
- интегративно-дифференцированная организация занятий в процессе подготовки обучающихся с использованием современных технологий обучения;
- регулярное изменение характера деятельности в процессе подготовки с опорой на личный опыт обучающихся, их индивидуальную мотивационную направленность;
- организация самостоятельной работы обучающихся как средство формирования профессиональных компетенций;
- уровень профессиональной компетенции преподавателей, обеспечивающих процесс подготовки обучающихся в системе дополнительного профессионального образования.

Реализация Программы обеспечивается доступом каждого обучающегося к учебным материалам, формируемым по полному перечню тем Программы.

Учебный процесс построен на основе учебного плана.

4.2. При реализации Программы преподавательским составом Центра используются следующие основные методы обучения:

- словесный метод (основным источником знаний является устная или печатная информация);
- наглядный метод (источником знаний являются наблюдаемые предметы, явления, наглядные пособия);
- практический метод (источником знаний, умений и навыков являются самостоятельно выполняемые практические действия);
- проблемный метод (источником знаний, является активное мышление и поиск путей решения поставленной проблемы).

Продолжительность учебного часа теоретических занятий (очных) составляет 1 академический час (45 минут), но не больше 8 учебных часов в день.

На уровне технологии обучения организационно-педагогическим условием является интегративно-дифференцированная организация занятий в процессе подготовки кадров в системе дополнительного профессионального образования с использованием современных технологий обучения.

Обучение с применением электронного обучения / дистанционных образовательных технологий (ДОТ) по Программе основывается на off-line занятиях – самостоятельной работе обучающихся, с использованием возможностей Интернет, в том числе с возможностью оказания технической поддержки в режиме on-line, а также с использованием почтовых электронных отправок.

4.3. Материально-техническое обеспечение

Все виды теоретических занятий проводятся в аудиториях Центра.

Оборудование учебных аудиторий:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- доска классная;
- стеллаж для моделей и макетов;
- комплекты учебно-наглядных пособий;
- действующая нормативно-техническая и технологическая документация;
- приборы и устройства.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа-проектор с проекционным экраном.

Производственное обучение (производственная практика) проводится на предприятии – заказчике образовательной услуги.

4.4. Перечень законодательных, нормативно-правовых актов и учебной литературы:

- Трудовой кодекс РФ №197 от 30.12.2001 (с изм.).
 - Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ от 21.07.1997 (с изм.).
 - Федеральный закон «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002 (с изм.).
 - Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (утверждено Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.01.2007 №37, РД 03-20-2007), с изм.
 - Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, (ПБ 03-517-02).
 - Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, ПБ 03-273-99, Москва, ПИО ОБТ, 1999, с изм.
 - Правила безопасности в газовом хозяйстве, ПБ 12-368-00. Москва, с изм.
 - Правила технической эксплуатации и требования безопасности труда в газовом хозяйстве РФ, Москва, НПО ОБТ, 1993, с изм.
 - «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» с изм. 1., РД-03-94, НПО ОБТ, М. 1994.
 - «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», с изменениями и дополнениями, ПБ 10-115-96 ПИО ОБТ, М, 1996, с изм.
 - «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» с изм.1, Москва, 1997, с изм.
 - Типовая инструкция по охране труда электрогазосварщиков РД. 153-34.0-03.231-00.
 - РД 153-34.1-003-01. «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте оборудования электростанций (РТМ-1с)», - НПО ОБТ., М, 2001, с изм.
 - «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», РД 34.20.501-95, СПО ОРГРЭС, М, 1996, с изм.
- Типовые инструкции по охране труда для сварочных и станочных работ» РД 153-34.0- 03.231-00, РД 153-34,0-03.288-00, РД 153-34.0-03.297-00, РАО «ЕЭС России», АООТ «Проектэнергомаш», 2000.
- «Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах», ПОТ РМ-020-2001, Москва, «Издательство НИЦ ЭНАС», 2002, с изм.
 - ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования».
 - Чекалин Н.А., Полухина Г.Н., Тугуши Г.Г. «Охрана труда в электротехнической промышленности», Москва. «Энергоиздат», 1984.
 - Рафа И.П. «Пожарная безопасность при огневых работах», Москва, «Стройиздат, 1984.

- Соколов И.И. «Газовая сварка и резка металлов», Профтехобразование, Москва, «Высшая школа», 1986.
- Стеклов О.И. «Основы сварочного производства», Москва, «Высшая школа», 1986.
- Малаховский В.А. «Руководство для обучения газосварщика и газорезчика», Москва, «Высшая школа», 1990.
- Никифоров Н.И., Нешумова С.П., Антонов И.А. «Справочник газосварщика и газорезчика», Москва, «Высшая школа», 1997.
- Шустин А.Г. и др. под ред. Савченко В. П.«Справочник по газовой резке, сварке и пайке», Киев, Техника, 1989.
- Иоффе Н.С., Ханапетов И.В. «Сварка порошковой проволокой», Москва, Высшая школа, 1986.
- Корольков П.М., Ханапетов М.Б. «Современные методы термической обработки сварных соединений», М., «Высшая школа», 1987.
- Алешин Н.П., Щербинский В.Р. Радиационная, ультразвуковая и магнитная дефектоскопия металлоизделий. - М.: Высшая школа, 1995.
- Малаховский В.А. Современные способы сварки материалов в машиностроении (серия из 7 книг). -М: Высшая школа, 1995.
- Вышнепольский Н.С. Техническое черчение. - М: Высшая школа, 1994. Константинов В.В.
- Материаловедение для металлостроителей. -М: Высшая школа, 1994.
- Колпаков С.А. Рентгеноструктурный анализ. -М: Высшая школа, 1995.
- Казаков Ю.В. Сварка и резка материалов. М. «Академия» 2004.
- Лупачев В.Г. Ручная дуговая сварка. Минск. Высшая школа. 2004.
- Герасименко А.И. Основы электросварки. Ростов-на-Дону. «Феникс» 2006.
- Маслов В.И. Сварочные работы - М.: ИРПО,1997.
- Кязимов К.Г. Справочник молодого газосварщика. –М: Высшая школа. 1992.
- Малышев Б.В, Мельник В.И, Четия И.Г. Ручная дуговая сварка - М: Стройиздат.
- Кязимов К.Г., Гусев В.Е. Устройство и эксплуатация газового хозяйства –М.2004.
- Баршиколов В.Ф. Строительство наружных трубопроводов. –М: Стройиздат. 2007.
- Оботуров В.И. Сварка стальных трубопроводов-М: Стройиздат, 1991.
- Никифоров Н.И. и др. Справочник молодого газосварщика и газорезчика - М: Высшая школа, 1990.
- Чекмарев А.А. Черчение. Учебник для СПО. - М.: Юрайт, 2017.
- Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей. -М., 1997.
- Макиенко Н.И. Слесарное дело. - М.: Высшая школа, 1984.
- Кучер А.М. Технология металлов. - М.: Машиностроение, 1987.
- Журавлева Л.В. Электроматериаловедение. Учебное пособие для НПО. – М.: Издательский центр «Академия», ИРПО, 2000 г.
- Бутырин П.А. Электротехника. – М.: ИРПО, Издательский Центр «Академия», 2007 г.

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация Программы обучения обеспечивается педагогическими кадрами, соответствующими профилю и направленности содержания Программы.

5. КАЛЕНДАРНЫЕ ГРАФИКИ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Календарный график профессиональной подготовки по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 2 разряда

Продолжительность обучения, час.	1 месяц				2 месяц				3 месяц	Всего часов
	Номера календарных недель									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Обязательная учебная нагрузка	40	40	40	40	40	40	24			264

Производственное обучение							16	40	34	90
Итоговая аттестация									6	6
Всего часов	40	40	40	40	40	40	40	40	40	360

5.2. Календарный график профессиональной переподготовки по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 2 разряда

Продолжительность обучения, час.	1 месяц				2 месяц			Всего часов
	Номера календарных недель							
	1	2	3	4	5	6	7	
Обязательная учебная нагрузка	40	40	40	40	24			184
Производственное обучение					16	40	34	90
Итоговая аттестация							6	6
Всего часов	40	40	40	40	40	40	40	280

5.3. Календарный график повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 3 разряда

Продолжительность обучения, час.	Номера календарных недель		Всего часов
	1	2	
Обязательная учебная нагрузка	36		36
Производственное обучение	4	36	40
Итоговая аттестация		4	4
Всего часов	40	40	80

5.4. Календарный график повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 4-5 разряда

Продолжительность обучения, час.	Номера календарных недель		Всего часов
	1	2	
Обязательная учебная нагрузка	36		36
Производственное обучение	4	36	40
Итоговая аттестация		4	4
Всего часов	40	40	80

5.5. Календарный график повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 6 разряда

Продолжительность обучения, час.	Номера календарных недель		Всего часов
	1	2	
Обязательная учебная нагрузка	36		36
Производственное обучение	4	36	40
Итоговая аттестация		4	4
Всего часов	40	40	80

6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Освоение Программы завершается проведением итоговой аттестации. Организация проведения итоговой аттестации, состав и порядок работы аттестационной комиссии определяется приказом директора Центра установленным порядком.

Экзаменационные билеты (тесты) экзамена составляются по утвержденной в Центре форме и утверждаются установленным порядком.

6.2. Результаты итоговой аттестации оцениваются исходя из оценки освоения материала теоретической и практической частей обучения.

6.3. Лица, не согласные с результатами итоговой аттестации, могут подать в течение одних суток заявление-апелляцию на имя Председателя аттестационной комиссии установленным порядком. Заявление по апелляции рассматривается, и результаты рассмотрения доводятся до заявителя в течение одних суток. В случае, если обучающийся не может пройти итоговую аттестацию по уважительным причинам (болезнь, производственная необходимость и др.), которые могут быть подтверждены соответствующими документами, то ему могут быть перенесены сроки прохождения итоговой аттестации на основе личного заявления.

6.4. При успешном освоении Программы выдается документ установленного образца и выписка из протокола заседания аттестационной комиссии. Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию, или не явившимся на итоговую аттестацию без уважительных причин, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из Центра в процессе освоения Программы, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

7.1. Вопросы промежуточной аттестации освоения программ обучения по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 2-6 разряда:

Вопрос № 1. Какой тип источников питания предназначен для сварки на постоянном токе?

- Сварочные трансформаторы
- Сварочные источники любого типа
- Сварочные выпрямители, генераторы, тиристорные источники питания
- Только инверторные источники питания

Вопрос № 2. Что относится к опасным и вредным производственным факторам в процессе сварки?

- Твердые и газообразные токсические вещества в составе сварочного аэрозоля
- Интенсивное излучение сварочной дуги в оптическом диапазоне
- Интенсивное тепловое излучение свариваемых изделий и сварочной ванны
- Всё перечисленное

Вопрос № 3. Какое расстояние должно быть при сварке на открытом воздухе от места сварки до огнеопасных материалов?

- 1 м
- 5 м
- 10 м
- Более 10 м

Вопрос № 4. Какие металлургические процессы протекают в сварочной ванне?

- Взаимодействие металла сварочной ванны с окружающей средой, жидким электродным металлом
- Взаимодействие металла шва с газами, рафинирование и легирование металла шва
- Расплавление металла, образование шлаковой корки, кристаллизация

Вопрос № 5. Какого рода сварочный ток вырабатывает источник питания инверторного типа?

- Переменный ток

- Постоянный ток с высокочастотной пульсирующей составляющей
- Постоянный ток

Вопрос № 6. Очками, с какими светофильтрами должны пользоваться газорезчики для защиты глаз?

- Г -1
- Г-2
- В -1
- В -2
- Всё перечисленное

Вопрос № 7. Как правильно перемещать баллоны на небольшие расстояния (в пределах рабочего места)?

- Путем кантовки в слегка наклонном положении
- На руках
- На плечах
- На специально приспособленных для этих целей носилках

Вопрос № 8. Как должны соединяться при ремонте шланга отдельные его куски?

- С помощью отрезков гладких трубок
- Специальными ниппелями
- Подмоткой изоляционной лентой
- Все перечисленное верно

Вопрос № 9. Укажите, как следует сваривать швы длиной 500 мм?

- Обратноступенчатым способом
- На проход от середины шва к краям, либо обратноступенчатым способом
- На проход от начала до конца в одном направлении

Вопрос № 10. Укажите допустимое напряжение светильников местного освещения.

- 12 В
- 42 В
- 220 В
- 360 В

Вопрос № 11. С увеличением сварочного тока глубина провара:

- Уменьшается
- Увеличивается
- Остается неизменной

Вопрос № 12. В какой цвет рекомендуется окрашивать стены и оборудования сварочных постов?

- Красный, оранжевый
- Белый
- Серый(стальной), желтый, голубой

Вопрос № 13. Чем следует тушить загоревшийся ацетилен?

- Водой
- Углекислотными огнетушителями

- Сухим песком
- Всё перечисленное

Вопрос № 14. Какого вида пламени газовой горелки не существует?

- Нормальное
- Хорошее
- Науглероживающее
- Окислительное

Вопрос № 15. Какую окраску или цветовые полосы должны иметь рукава кислородного баллона?

- Синий
- Красный
- Желтый
- Зеленый

7.2. Билеты для проверки освоения теоретической части профессиональной подготовки (профессиональной переподготовки, повышения квалификации) по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 2-3 разряда:

БИЛЕТ N 1

1. Сварка. Виды сварки.
2. Сталь, определение. Классификация сталей. Маркировка.
3. Укажите требования, предъявляемые к сварочным электродам для ручной электродуговой сварки
4. Зона термического влияния сварного соединения. Определение. Структура. Зависимость протяженности ее от режима и вида сварки.
5. Инструктаж по ТБ. Виды инструктажей. Назначение.

БИЛЕТ N 2

1. Преимущества и недостатки сварки перед другими видами соединений металлов.
2. Что называется сварным соединением и сварным швом?
3. Основные компоненты, входящие в состав стали. Влияние их на механические и технологические свойства стали.
4. Влияние кислорода, водорода и азота на качество металла сварного шва, пути проникновения их в сварной шов. Способы устранения.
5. Наряд-допуск на проведение сварочных работ. Что в себя включает?

БИЛЕТ N 3

1. Преимущества и недостатки аргонодуговой сварки перед другими видами сварки.
2. Углеродистые стали. Определение. Классификация и маркировка.
3. Входной контроль сварочных материалов.
4. Электрический ток. Определение. Классификация. Единицы и способ измерения.
5. Периодичность и порядок проведения инструктажа по безопасности труда на предприятии.

БИЛЕТ N 4

1. Преимущества и недостатки сварки в среде углекислого газа перед другими видами сварки.
2. Классификация сталей по химическому составу, назначению и способу раскисления.
3. Влияние серы и фосфора на качество сварного шва.
4. Сварочный преобразователь. Основные узлы, назначение.

5. Требования к сварщикам, допущенным к сварке объектов котлонадзора. Порядок аттестации сварщика

БИЛЕТ N 5

1. Назначение и сущность процесса наплавки.
2. Физические свойства сталей: краткая характеристика.
3. Механизм защиты расплавленного металла сварочной ванны от воздействия воздуха при аргонодуговой сварке.
4. Газовые резаки: классификация, назначение, устройство, принцип действия.
5. Средства пожаротушения, применяемые на местах проведения сварочных работ.

БИЛЕТ N 6

1. Сварочная дуга. Определение. Классификация. Строение. Процессы, происходящие при возбуждении сварочной дуги.
2. Характеристика основных механических свойств металлов.
3. Процессы раскисления и легирования расплавленного металла сварочной ванны при электродуговой сварке.
4. Резинотканевые рукава: классификация, требования к ним, способы испытания.
5. Требования к помещениям, где проводятся постоянные электросварочные работы.

БИЛЕТ N 7

1. Влияние длины сварочной дуги на форму и качество сварного шва.
2. Механические свойства сталей. Влияние углерода и легирующих элементов на механические свойства стали.
3. Факторы, влияющие на выбор типа источника питания.
4. Манометры: назначение, устройство, требования к ним.
5. Техника безопасности при проведении сварочных работ в закрытых сосудах.

БИЛЕТ N 8

1. Влияние магнитных полей на устойчивость горения сварочной дуги. Способы устранения магнитного дутья.
2. Классификация сталей по химическому составу.
3. Типы разделок кромок конструкции при аргонодуговой сварке в зависимости от размеров и толщины стенки.
4. Приборы для регулировки сварочного тока.
5. Способы защиты человека от воздействия сварочной дуги.

БИЛЕТ N 9

1. Распределение температуры и тепла в дуге.
2. Классификация сварных соединений. Характеристика и область применения каждого из них.
3. Основные физические, механические химические и технологические свойства металлов.
4. Устройство и принцип действия сварочного трансформатора.
5. Организация рабочего места для проведения сварочных работ.

БИЛЕТ N 10

1. Условия, необходимые для возникновения и стабильного горения сварочной дуги.
2. Технологические свойства стали. Краткая характеристика. Влияние содержания углерода и легирующих элементов на технологические свойства.
3. Классификация источников питания сварочной дуги.

4. Редукторы: назначение, маркировка, устройство, принцип действия.
5. Техника безопасности при проведении сварочных работ в сыром помещении.

БИЛЕТ N 11

1. Прямая и обратная полярность при аргонодуговой сварке. Область применения.
2. Обозначение сварных швов на чертежах.
3. Кислородные баллоны: устройство, размеры, испытание, маркировка.
4. Сварочные электроды. Классификация. Примеры обозначения.
5. Организация сварочных работ на высоте.

БИЛЕТ N 12

1. Порядок возбуждения и гашения дуги при аргонодуговой сварке.
2. В каких случаях применяют сварку деталей без скоса кромок.
3. Режим электродуговой сварки. Определение, основные параметры. Их влияние на качество сварного шва.
4. Способ регулировки силы сварочного тока в сварочных выпрямителях.
5. Требования Правил ТБ при выполнении сварочных работ внутри сосудов.

БИЛЕТ N 13

1. Типы сварных соединений.
2. Компоненты, входящие в состав электродного покрытия.
3. Свариваемость стали. Понятие. Факторы, определяющие свариваемость.
4. Типы сварочных трансформаторов. Их принципиальное отличие.
5. Техника безопасности при сварке емкостей из-под горючих и ядовитых веществ.

БИЛЕТ N 14

1. Сварное соединение. Обоснование выбора конструкции сварного соединения.
2. Как влияет химический состав сталей на их свариваемость?
3. Классификация сварочных электродов по типам и маркам.
4. Способ регулировки силы сварочного тока в сварочных трансформаторах.
5. Требования, предъявляемые к рабочему месту электрогазосварщика.

БИЛЕТ N 15

1. Элементы геометрической формы подготовки кромок под сварку.
2. Основные показатели свариваемости металлов и сплавов.
3. Выбор сварочного тока в зависимости от диаметра сварочного электрода, пространственного расположения сварного шва и др.
4. Устройство и принцип действия сварочного выпрямителя.
5. Правила обслуживания и эксплуатации сварочных трансформаторов

7.3. Билеты для проверки освоения теоретической части повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 4-5 разряда:

БИЛЕТ N 1

1. Основные марки проволок, применяемых для сварки металлоконструкций и трубопроводов из углеродистых, низколегированных и теплоустойчивых сталей в среде инертных газов.
2. Сварочные трансформаторы: устройство и принцип работы.
3. Подготовка кромок и сборка трубопроводов.
4. Тепловые деформации и напряжения.
5. Индивидуальные средства защиты электрогазосварщика.

БИЛЕТ N 2

1. Сварочные преобразователи: назначение, устройство и принцип работы.
2. Порядок выполнения корневого слоя вертикальных поворотных и неповоротных стыков труб.
3. Баллонные запорные вентили: назначение, устройство.
4. Способы газовой сварки.
5. На какие виды работ выдается наряд-допуск?

БИЛЕТ N 3

1. Присадочные прутки, применяемые для наплавки чугунов, цветных металлов и их сплавов.
2. Балластные реостаты: назначение, устройство.
3. Сварка трубопроводов диаметром до 200 мм и выше.
4. Влияние сварочных напряжений и деформаций на работоспособность сварных конструкций.
5. Основные требования безопасного устройства и эксплуатации электроустановок.

БИЛЕТ N 4

1. Горелки для ручной аргонодуговой сварки: характеристика и конструктивные особенности.
2. Приварка к трубопроводам штуцеров, бобышек, упоров и накладок для опор и подвесок.
3. Причины, вызывающие деформацию металла при резке.
4. Контроль качества выполненных сварных швов.
5. Меры безопасности при проведении дуговой и плазменно-дуговой резки металлов.

БИЛЕТ N 5

1. Флюсы для сварки: назначение, требования к ним, способы введения в сварочную ванну.
2. Приборы контроля расхода газа: типы, краткая характеристика.
3. Технология сварки решетчатых и балочных конструкций.
4. Резаки для ручной кислородной резки: классификация, назначение, устройство и принцип работы.
5. Меры безопасности при проведении сварочных работ в закрытых пространствах.

БИЛЕТ N 6

1. Неплавящиеся электроды: основные требования к поставке, хранению и испытанию, подготовка к работе, заточка рабочего конца.
2. Сварочные кабели: требования к ним, выбор сечения.
3. Сварка и сборка арматуры. Типы арматуры и виды сборных соединений.
4. Наплавка: назначение, область применения.
5. Требования к помещениям, где проводятся постоянные электросварочные работы.

БИЛЕТ N 7

1. Пайка газовым пламенем: сущность, достоинства и недостатки, область применения.
2. Газовая поверхностная резка.
3. Дефекты формы шва.
4. Технологическая карта на проведение сварочных работ: содержание и требования к ее оформлению.
5. Огнетушители: пенные, углекислотные, порошковые и др.

БИЛЕТ N 8

1. Припои: виды, требования к ним.
2. Сварочные трансформаторы: устройство, принцип работы, подключение.

3. Сварочная горелка: устройство, принцип действия, проверка исправности.
4. Сварка алюминия и алюминиевых сплавов.
5. Заземление сварочного оборудования.

БИЛЕТ N 9

1. Материалы для газопламенной наплавки.
2. Сварочные преобразователи: назначение, устройство, принцип работы.
3. Марки электродов и флюсов, используемых для сварки меди.
4. Возможные дефекты при резке, их устранение.
5. Освещение рабочих мест.

БИЛЕТ N 10

1. Сварочная проволока: назначение, маркировка, требования к ней.
2. Сварка вертикальных, горизонтальных и потолочных швов. Выбор режима сварки.
3. Свариваемость металла. Подготовка металлов под сварку.
4. Сварочные выпрямители: устройство и принцип действия.
5. Техника безопасности при газосварочных работах.

БИЛЕТ N 11

1. Импульсные возбудители дуги: принцип работы. Приспособления, применяемые при сварке.
2. Влияние тока и напряжения на форму и размер сварочного шва.
3. Метод получения ацетилена из карбида кальция в генераторах. Затворы: назначение, принцип работы.
4. Основные сведения о сварочной дуге. Тепловая характеристика дуги.
5. Основные причины пожаров.

БИЛЕТ N 12

1. Электроды: классификация, типы и марки основных покрытий электродов для сварки и наплавки стали.
2. Сварка стыковых и угловых соединений. Сварка тонколистовой стали.
3. Редукторы для газов: назначение, принцип работы. Правила обращения.
4. Деформации и напряжения при сварке. Способы их уменьшения.
5. Требования безопасности при производстве сварочных работ во взрыво-, взрывопожароопасных местах.

БИЛЕТ N 13

1. Горючие и защитные газы. Температура горения горючих газов.
2. Строение сварного шва. Сварка магистральных трубопроводов.
3. Источники питания: назначение, виды, требования к ним.
4. Виды сварочных соединений и швов. Подготовка металла под сварку.
5. Т/б при производстве сварочных работ в резервуарах, котлах, емкостях.

БИЛЕТ N 14

1. Резиновые рукава для газов: виды, требования к ним, способы соединения.
2. Термическая обработка сварных изделий.
3. Баллоны для газов: назначение, устройство, окраска.
4. Выбор режима сварки. Влияние элементов режима сварки на размеры и форму шва.
5. Т/б при проведении работ на высоте.

БИЛЕТ N 1 5

1. Сварочные преобразователи: устройство, принцип действия.
2. Окисление металла газами и шлаками при сварке, пути его уменьшения.
3. Сварочные флюсы: маркировка, область применения.
4. Наружные дефекты: причины возникновения, меры предупреждения и исправления.
5. Требования к постоянным местам проведения огневых работ (сварочные посты).

7.4. Билеты для проверки освоения теоретической части повышения квалификации по профессии рабочих «Электрогазосварщик» 6 разряда:

БИЛЕТ N 1

1. Назначение разделки кромок под сварку.
2. Вольфрамовые электроды, применяемые для аргонодуговой сварки. Марки. Подготовка к сварке.
3. Порядок сварки трубопроводов большого диаметра с подкладными кольцами.
4. Виды и особенности коррозионных разрушений сварных швов и соединений.
5. Индивидуальные средства защиты сварщика.

БИЛЕТ N 2

1. Влияние зазора и угла скоса кромок на качество сварного шва.
2. От чего зависит свариваемость металлов?
3. Электроды для сварки меди и бронзы.
4. Методы определения коррозионных свойств сварных соединений. Испытания на коррозионную стойкость.
5. Оказание первой помощи при отравлении газом.

БИЛЕТ N 3

1. Условия взрывоопасности ацетилена.
2. Требование Правил к расположению сварных швов на трубопроводах.
3. Причины обратного удара у резачков.
4. Виды термообработки: краткая характеристика и назначение каждого вида.
5. Инструмент и приспособления, применяемые для механизации вспомогательных работ при сварке, требования к ним.

БИЛЕТ N 4

1. Разрезаемость сталей. Классификация сталей по разрезаемости.
2. Порядок использования сварочных электродов, не имеющих сертификата.
3. Требования к электрододержателям.
4. Неразрушающие методы контроля. Краткая характеристика. Случаи проведения.
5. Обязанности сварщика перед началом работы.

БИЛЕТ N 5

1. Правила выбора сварочных электродов для сварки теплоустойчивых сталей. Указать марки.
2. Порядок выполнения сварных швов различной протяженности и толщины.
3. Простейшие неисправности сварочных машин.
4. Шлаковые включения». Определение. Причины образования. Способ исправления.
5. Обязанности сварщика во время работы.

БИЛЕТ N 6

1. От чего зависит эффективность газовой защиты при аргонодуговой сварке?
2. Сборка и сварка труб с различными наружными диаметрами.

3. Балластный реостат. Назначение, устройство, включение в сварочную цепь.
4. Разрушающие методы контроля. Характеристика. Случаи его проведения.
5. Требования к расположению баллонов на рабочем месте.

БИЛЕТ N 7

1. Строение кислородно-метанового пламени.
2. Сборка и сварка труб с различными внутренними диаметрами.
3. Деформация и напряжения при сварке. Механизм возникновения.
4. Виды и особенности коррозионных разрушений сварных швов и соединений.
5. Виды защиты электросварщика от действия электрической дуги.

БИЛЕТ N 8

1. Какие марки электродов применяют для получения твердых наплавов?
2. Причины образования холодных и горячих трещин в металле сварного шва. Способы предупреждения.
3. Ограничитель холостого хода. Назначение.
4. Механические испытания сварных соединений. Какие свойства при этом определяются?
5. На каком расстоянии должны располагаться кабели электросварочных машин от трубопроводов с кислородом и ацетиленом?

БИЛЕТ N 9

1. Контроль сварочной проволоки. Что в себя включает?
2. Как влияет взаимное расположение горелки и присадочного материала на качество защиты сварочной ванны при аргонодуговой сварке труб и листов?
3. Определение понятия «самотек у редуктора». Проверка исправности редуктора на "самотек".
4. Контрольные операции, выполняемые сварщиком перед началом и после окончания сварки стыков трубопроводов и металлоконструкций.
5. Организация совместной работы электро- и газосварщика.

БИЛЕТ N 10

1. Чугуны. Определение. Классификация. Маркировка. Область применения
2. Марки и типы электродов.
3. Порядок выполнения сборочно-сварочных работ при сварке труб паропроводов
4. Условия устойчивого горения сварочной дуги. Взаимосвязь между вольтамперной характеристикой источников питания и статической вольтамперной характеристикой сварочной дуги.
5. Техника безопасности при работе с рукавами.

БИЛЕТ N 11

1. Флюсы. Назначение флюсов. Марки.
2. Особенность сварки труб поверхностей нагрева из аустенитных сталей электродуговой сваркой
3. Требования, предъявляемые к сварочным кабелям
4. Дефекты сварных швов, их характеристика, виды и способы предотвращения и исправления
5. Требования, предъявляемые к постоянным местам проведения огневых работ.

БИЛЕТ N 12

1. Свариваемость алюминия и его сплавов.
2. Физико-химические свойства ацетилена

3. Комбинированная сварка. Случаи выполнения и расположение слоев при сварке вертикальных и горизонтальных стыков труб
4. Кислородный редуктор. Назначение, устройство и принцип действия
5. Действия электрогазосварщика при возникновении пожара.

БИЛЕТ N 13

1. Флюсы, применяемые для газовой пайки цветных металлов и сплавов
2. Схема поста газовой резки. Расположение баллонов и рукавов на рабочем месте
3. Процесс раскисления сварочной ванны при газовой сварке
4. Какие дефекты могут возникнуть при сварке меди и ее сплавов?
5. Какие меры безопасности должны соблюдаться при работе с ацетиленовым баллоном?

БИЛЕТ N 14

1. Влияние легирующих элементов на разрезаемость стали
2. Сварочная проволока. Маркировка сварочной проволоки
3. Особенности сварки корневых швов стыков труб различных диаметров, расположенных в горизонтальных и вертикальных плоскостях
4. Конструкция сварных соединений приварки штуцеров (труб) к коллекторам, барабанам и трубопроводам
5. Требования Правил ТБ к транспортировке баллонов по территории предприятия

БИЛЕТ N 15

1. Защитные газы, их свойства и назначение. Область применения
2. Термическая обработка металлов. Назначение. Виды термической обработки, назначение
3. Показатели качества резки металла
4. Дефекты при наплавке. Причины появления
5. Организация рабочего места газорезчика, проводящего работы на высоте.

7.5. Темы работ для проверки освоения практической части обучения рабочих «Электрогазосварщик»:

Для 2 разряда

1. Баки трансформаторов - подводка стенок под автоматическую сварку.
2. Балки люлочные, брусья подрессорные и надрессорные цельнометаллических вагонов и вагонов электросекций - приварка усиливающих угольников, направляющих и центрирующих колец.
3. Башмаки леерных стоек - резка на корабле.
4. Балки прокатные - наварка точек, захватывающих полос по разметке.
5. Бойки и шаблоны паровых молотов - наплавление.
6. Болты буксовые, колончатые и центровые - наплавление мест выработки.
7. Детали каркасов бортового тента - прихватка и обварка.
8. Детали металлические контейнеров - горячая правка.
9. Диафрагмы рам платформ и металлических полувагонов - приварка ребер.
10. Жеребейки - сварка.
11. Заклепки - резка головок.
12. Каркасы и детали тормозных площадок грузовых вагонов и оконные каркасы пассажирских вагонов - сварка.
13. Кожухи и ограждения, слабонагруженные узлы сельскохозяйственных машин - сварка.
14. Кожухи масляных насосов и фильтров автомобилей - наплавка раковин в отливках.
15. Кронштейны жатки, валики тормозного управления - сварка.
16. Кронштейны крепления глушителя к раме автомобиля - наплавка трещин.

17. Кронштейны для крепления горношахтного оборудования - сварка.
18. Кронштейны подрамников автосамосвалов - сварка.
19. Крышки желобов подвагонного освещения - сварка.
20. Листы угловые внутреннего и наружного обшива трамвая - заварка надразов.
21. Лом стальной для шихты - резка.
22. Накладки и подкладки рессорные - сварка.
23. Опоры мелкие - приварка ушек.
24. Опоры стальные мелких размеров - сварка ушек.
25. Отливки стальные и чугунные мелкие - устранение раковин на необрабатываемых местах плавкой.
26. Поддоны к станкам - сварка.
27. Прибыли и летники на стальных отливках толщиной до 300 мм - резка.
28. Рамы баков трансформаторов - сварка.
29. Рамы матрацев кроватей, сетки панцирные и ромбические - сварка.
30. Трубы приемные - наплавление предохранительных сеток.
31. Усилители крыльев автомобилей - сварка.
32. Фиксаторы гидравлические механизмов автосамосвалов - сварка.
33. Фундаменты неотчетственные, мелкие узлы из малоуглеродистых и низколегированных сталей - полуавтоматическая сварка на стеллаже.

Для 3 разряда

1. Арматура из оловянных бронз и кремнистой латуни под пробное давление до 1,6 МПа (15,5 атм.) - наплавление дефектов.
2. Барабаны битерные и режущие, передние и задние оси тракторного прицепа, дышла и рамы комбайна и хедера, шнеки жатки, граблина и мотовила - сварка.
3. Боковины, переходные площадки, подножки, каркасы и обшивки железнодорожных вагонов - сварка.
4. Балансиры рессорного подвешивания подвижного состава - вырезка по разметке вручную.
5. Буи и бочки рейдовые, артышты и понтоны - сварка.
6. Валы коленчатые двигателей и валы кулачковые автомобилей - заварка спецсталими дефектных полуобработанных поковок.
7. Валы электрических машин - наплавление шеек.
8. Глушители - сварка.
9. Двигатели внутреннего сгорания (топливная и воздушная системы) - сварка.
10. Детали автомобиля (горловина маслонагревателя, картер коробки, крышка картера) - наплавление дефектов.
11. Детали из листовой стали толщиной до 60 мм - вырезка вручную по разметке.
12. Детали каркаса кузова грузовых вагонов - сварка.
13. Детали кулисного механизма - наплавление отверстий.
14. Диски тормозные бронзовые - наплавление раковин.
15. Заготовки для ручной или автоматической электродуговой сварки - резка без скоса.
16. Каркасы для щитов и пультов управления - сварка.
17. Катки опорные - сварка.
18. Кожухи в сборе, котлы обогрева - сварка.
19. Кожухи эластичных муфт - сварка.
20. Колодки тормоза грузовых автомобилей, кожухи, полуоси заднего моста - подварка.
21. Конструкции, узлы, детали под артустановки - сварка.
22. Корпуса электрической взрывоопасной аппаратуры - сварка.
23. Краны грузоподъемные - наплавление скатов.
24. Кузова автосамосвалов - сварка.
25. Мосты задние автомобилей - наплавка раковин в отливках.

26. Облицовка радиатора автомобиля - заварка трещин.
27. Поплавки регулятора уровня (арматура) - сварка.
28. Проекторы - приварка к корпусу корабля.
29. Прибыли, литники у отливок сложной конфигурации толщиной свыше 300 мм - резка.
30. Рамки дышел паровоза - наплавка.
31. Рамки профильные окна кабины водителя - сварка.
32. Рамы пантографов - сварка.
33. Рамы тепловоза - приварка кондукторов, листов настила, деталей.
34. Резервуары для негорючих жидкостей и тормозных систем подвижного состава - сварка.
35. Резцы фасонные и штампы простые - сварка.
36. Сальники валов переборочные - наплавление корпуса и нажимной втулки.
37. Станины станков малых размеров - сварка.
38. Стойки, бункерные решетки, переходные площадки, лестницы, перила ограждений, настилы, обшивка котлов - сварка.
39. Ступицы заднего колеса, задний мост и другие детали автомобиля - пайка ковкого чугуна.
40. Стыки и пазы секций, перегородок палуб, выгородок - автоматическая сварка на стеллаже.
41. Трубы вентиляционные - сварка.
42. Трубы газовыхлопные медные - сварка.
43. Трубы дымовые высотой до 30 м и вентиляционные из листовой углеродистой стали - сварка.
44. Трубы связные дымогарные в котлах и трубы пароперегревателей - сварка.
45. Трубы общего назначения - резка скоса кромок.
46. Трубы тормозной магистрали - сварка.
47. Трубопроводы безнапорные для воды (кроме магистральных) - сварка.
48. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка в цеховых условиях.
49. Цистерны автомобильные - автоматическая сварка.
50. Шары газификаторов латунные (открытые) - наплавление.
51. Шестерни - наплавление зубьев.

Для 4 разряда

1. Аппаратура, сосуды и емкости из углеродистой стали, работающие без давления, - сварка.
2. Аппаратура и сосуды для химических и нефтехимических производств: резервуары, сепараторы, сосуды и т.п. - вырезка отверстий со скосом кромок.
3. Арматура трубопроводная запорная из цветных металлов и сплавов под пробное давление свыше 1,6 до 5,0 МПа (свыше 15,5 до 48,4 атм) - наплавление дефектов.
4. Баки трансформаторов - приварка патрубков, сварка коробок под выводы, коробок охладителей, установок тока и крышек баков.
5. Баллеры руля, кронштейны гребных валов - наплавление.
6. Блоки цилиндров двигателей автомобилей - наплавление раковин в отливках.
7. Валы коленчатые - наплавка шеек.
8. Вкладыши бронзовые и латунные - наплавка на стальные подшипники.
9. Гарнитура и корпуса горелок котлов - сварка.
10. Детали из листовой нержавеющей стали, алюминиевых или медных сплавов - газосварочная резка со скосом кромок.
11. Детали из чугуна - сварка, наплавление с подогревом и без подогрева.
12. Детали из листовой стали толщиной свыше 60 мм - резка вручную по разметке.
13. Детали и узлы из цветных металлов - сварка с последующим испытанием под давлением.
14. Замедлители вагонные - сварка и наплавление узлов в эксплуатационных условиях.
15. Зубья чугунные шестерен - наплавление.

16. Изделия из цветных сплавов тонкостенные (крышки воздухоохладителей, подшипниковые щиты, вентиляторы турбогенераторов) - наварка латуной или силумином.
17. Изделия чугунные крупные: рамы, шкивы, маховики, шестерни - наплавление раковин и трещин.
18. Камеры рабочих колес гидравлических турбин - сварка и наплавление.
19. Конструкции доменных печей (кожухи, воздухоподогреватели, газопроводы) - резка со скосом кромок.
20. Каркасы промышленных печей и котлов - сварка.
21. Картеры крупных моторов и корпуса механической передачи тепловозов - сварка.
22. Картеры моторов нижние - сварка.
23. Катушки полюсов электрических машин из полосовой меди - сварка и приварка перемычек.
24. Коллекторы газовыхлопные и трубы - сварка.
25. Кольца регулирующие гидравлических турбин - сварка и наплавление.
26. Корпуса и мосты ведущих колес жатки - сварка.
27. Корпуса компрессоров, цилиндров низкого и высокого давления воздушных компрессоров - наплавление трещин.
28. Корпуса роторов диаметром до 3500 мм - сварка.
29. Корпуса стопорных клапанов турбин мощностью до 25000 кВт - сварка.
30. Корпуса щеткодержателей, сегменты реверсов, роторы электродвигателей - наплавление.
31. Крепление и опоры для трубопроводов - сварка.
32. Кронштейны и крепления шкворневые тележки тепловоза - сварка.
33. Листы больших толщин (броня) - сварка.
34. Мачты, вышки буровые и эксплуатационные - сварка в цеховых условиях.
35. Мебель из алюминия - сварка.
36. Плиты фундаментальные крупные электрических машин - сварка.
37. Подкосы, полуоси стойки шасси самолетов - сварка.
38. Подогреватели - сварка обоймы, водогрейной трубы с обоймой, конусом, кольцами и фланцами.
39. Подшипники и вкладыши буксовые, дышловые - наплавление по рамке и наплавление трещин.
40. Поршни пневматических молотов - наплавление раковин и трещин.
41. Пылегазовоздухопроводы, узлы топливоподачи и электрофильтров - сварка.
42. Рамки золотниковые, маятники - сварка.
43. Рамки иллюминаторные из алюминиевых сплавов - сварка.
44. Рамы транспортеров - сварка.
45. Резервуары воздушные троллейбусов - сварка.
46. Резервуары для нефтепродуктов вместимостью менее 1000 куб. м - сварка.
47. Рельсовые стыковые соединения - приварка в эксплуатационных условиях.
48. Рельсы и сборные крестовины - наплавление концов.
49. Сетки металлические одинарные и крученые для целлюлозно-бумажного производства - пайка концов серебряным припоем.
50. Станины дробилок - сварка.
51. Станины и корпуса электрических машин сварно-литые - сварка.
52. Станины крупных станков чугунные - сварка.
53. Станины рабочих клетей прокатных станов - наплавление.
54. Статоры турбогенераторов с воздушным охлаждением - сварка.
55. Трубки под датчики с радиоактивным изотопом - наплавление.
56. Трубные элементы котлов, бронелисты и т.п. - горячая правка.
57. Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка на монтаже.

58. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка в цеховых условиях.
59. Трубы бурильные - приварка муфт.
60. Трубопроводы технологические 5 категории - сварка.
61. Фахверки, связи, фонари, прогоны, монорельсы - сварка.
62. Фрезы и штампы сложные - сварка и наплавление быстрорежа и твердого сплава.
63. Холодильники латунные - сварка швов под гидроиспытания при давлении до 2,5 МПа (24,2 атм.).
64. Цилиндры блоков автомашин - наплавление раковин.
65. Цистерны автомобильные - сварка.
66. Шары, поплавки и цистерны из специальных алюминиевых сплавов - сварка.

Для 5 разряда

1. Амбразуры доменных печей - наплавка раковин и трещин.
2. Аппаратура и сосуды из углеродистых сталей, работающих под давлением, и из легированных сталей, работающих без давления, - сварка.
3. Арматура мартеновских печей - сварка при ремонте действующего оборудования.
4. Арматура несущих железобетонных конструкций (фундаменты, колонны, перекрытия и т.п.) - сварка.
5. Арматура трубопроводная запорная из оловянных бронз и кремнистой латуни - наплавка под пробное давление свыше 5,0 МПа (48,4 атм.).
6. Баки уникальных мощных трансформаторов - сварка, включая приварку подъемных крюков, домкратных скоб, нержавеющей плит, работающих под динамическими нагрузками.
7. Балки и траверсы тележек кранов и балансиры - сварка.
8. Балки пролетные мостовых кранов грузоподъемностью менее 30 т - сварка.
9. Балки хребтовые, буферные, шкворневые, рамы тележек локомотивов и вагонов - сварка.
10. Баллоны, колпаки, сферы, работающие в вакууме, - сварка.
11. Барабаны котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм.) - сварка.
12. Блоки строительных и технологических конструкций из листового металла (воздухонагреватели, скрубберы, кожухи доменных печей, сепараторы, реакторы, газоходы доменных печей и т.п.) - сварка.
13. Блоки цилиндров и водяные коллекторы изделий - сварка.
14. Валы коленчатые крупные - сварка.
15. Ванны свинцовые - сварка.
16. Газгольдеры и резервуары для нефтепродуктов объемом 5000 куб. м и более - сварка в цеховых условиях.
17. Газонефтепродуктопроводы - сварка на стеллаже.
18. Детали газосварочной аппаратуры - пайка серебряными припоями.
19. Детали особо ответственных машин и механизмов (аппараты засыпные доменных печей, винты гребные, лопасти турбин, валки прокатных станков и т.п.) - наплавление специальными, твердыми, износостойкими и коррозионно-стойкими материалами.
20. Детали сложной конфигурации ответственных конструкций - резка с разделкой кромок под сварку без дополнительной механической обработки.
21. Днища шаровые и сферические - вырезка косых отверстий без последующей механической обработки.
22. Детали ответственных машин, механизмов и конструкций кованных, штампованных и литых (винты гребные, лопасти турбин, блоки цилиндров двигателей и т.п.) - наплавление дефектов.
23. Змеевики из красной меди - сварка.
24. Кессоны для мартеновских печей, работающих при высоких температурах, - сварка.
25. Кессоны мартеновских печей (горячий ремонт) - внутреннее наплавление.

26. Коллекторы сложной конфигурации из 20 и более деталей из нержавеющей и жаропрочной стали с проверкой на макроструктуру и рентгенографию - сварка.
27. Колонны, бункера, стропильные и подстропильные фермы, балки, эстакады и т.п. - сварка.
28. Компенсаторы сильфонного типа из нержавеющей сталей - пайка.
29. Конструкции радиомачт, телебашен и опор ЛЭП - сварка в стационарных условиях.
30. Корпуса врубных, погрузочных машин, угольных комбайнов и шахтных электровозов - сварка.
31. Корпуса головок, траверсы, основания и другие сложные узлы прессов и молотов - сварка.
32. Корпуса, крышки, тройники, колена, цилиндры чугунные - наплавление дефектов.
33. Корпуса роторов диаметром свыше 3500 мм - сварка.
34. Корпуса стопорные клапанов турбин мощностью свыше 25000 кВт - сварка.
35. Крышки, статоры и облицовка лопастей гидравлических турбин - сварка.
36. Мачты, вышки буровые и эксплуатационные - сварка при монтаже.
37. Основания из высоколегированных буровых труб под буровые вышки и трехдизельные приводы - сварка.
38. Отливки алюминиевые и бронзовые, сложные и крупные - наплавление раковин и трещин.
39. Плиты опорные шагающих экскаваторов - сварка.
40. Пресс-формы сложные - подварка в труднодоступных местах.
41. Рамы и узлы автомобилей и дизелей - сварка.
42. Рамы шкворневые и поддизельные локомотивов - сварка.
43. Резервуары для нефтепродуктов вместимостью от 1000 и менее 5000 куб. м - сварка на монтаже.
44. Ротеры электрических машин - сварка короткозамкнутых колец, стержней, наплавление.
45. Станины сложные, фартуки крупных токарных станков - сварка, наплавление трещин.
46. Стыки выпусков арматуры элементов несущих сборных железобетонных конструкций - сварка.
47. Трубки импульсные системы КИП и автоматики - сварка.
48. Трубные элементы паровых котлов давлением до 4,0 МПа (38,7 атм.) - сварка.
49. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения низкого давления - сварка на монтаже.
50. Трубопроводы наружных и внутренних сетей газоснабжения среднего и низкого давления - сварка при монтаже и в цеховых условиях.
51. Трубопроводы технологические III и IV категорий (групп), а также трубопроводы пара и воды III и IV категорий - сварка.
52. Трубы свинцовые - сварка.
53. Узлы подмоторных рам и цилиндры амортизаторов шасси самолетов - сварка.
54. Холодильники латунные - сварка швов под гидроиспытание под давлением свыше 2,5 МПа (24,2 атм.).
55. Цилиндры двигателей - наплавление внутренних и наружных рубашек.
56. Шины, ленты, компенсаторы к ним из цветных металлов - сварка.

Для 6 разряда

1. Балки рабочих площадок мартеновских цехов, конструкции бункерных и разгрузочных эстакад металлургических предприятий, балки подкрановые под краны тяжелых режимов работы, стрелы шагающих экскаваторов - сварка.
2. Балки пролетные мостовых кранов грузоподъемностью 30 т и выше - сварка.
3. Барабаны котлов давлением свыше 4,0 МПа (38,7 атм.) - сварка.
4. Блоки разделения воздуха кислородных цехов - сварка деталей из цветных металлов.
5. Газгольдеры и резервуары для нефтепродуктов объемом 5000 куб. м и более - сварка при монтаже.
6. Газонефтепродуктопроводы магистральные - сварка на монтаже.

7. Детали и узлы из цветных металлов, работающие под давлением свыше 4,0 МПа (38,7 атм.), - сварка.
8. Емкости и покрытия сферические и каплевидные - сварка.
9. Емкости, колпаки, сферы и трубопроводы вакуумные - сварка.
10. Замки бурильных труб и муфт - сварка двойным швом.
11. Колеса рабочие газотурбокомпрессоров, паровых турбин, мощных воздуходувок - приварка лопастей и лопаток.
12. Колонны синтеза аммиака - сварка.
13. Конструкции из легких алюминий-магниевого сплава - сварка.
14. Конструкция радиомачт, телебашен и опор ЛЭП - сварка при монтаже.
15. Конструкции из маломангнитных сталей - сварка.
16. Коробки паровых турбин - сварка и наплавление раковин.
17. Корпуса статоров крупных турбогенераторов с водородным и водородно-водяным охлаждением - сварка.
18. Корпуса тяжелых лазерных двигателей и прессов - сварка.
19. Котлы паровые - правка донных, сварка ответственных узлов односторонним стыковым швом.
20. Лапы и шорышки буровых долот, бурильные паропроводники - сварка.
21. Лопатки роторов и статоры турбин - пайка.
22. Нефте- и газопроводы - сварка при ликвидации разрывов.
23. Обвязка трубопроводами нефтяных и газовых скважин и скважин законтурного заполнения - сварка.
24. Проводки импульсных турбин и котлов - сварка.
25. Резервуары и конструкции из двухслойной стали и других биметаллов - сварка.
26. Стержни арматуры железобетонных конструкций разъемных форм - сварка.
27. Строения пролетные металлических и железобетонных мостов - сварка.
28. Трубные элементы паровых котлов давлением свыше 4,0 МПа (38,7 атм.) - сварка.
29. Трубопроводы напорные, камеры спиральные и камеры рабочего колеса турбин гидроэлектростанций - сварка.
30. Трубопроводы наружных сетей газоснабжения среднего и высокого давления - сварка при монтаже.
31. Трубопроводы технологические I и II категорий (групп), а также трубопроводы пара и воды I и II категорий - сварка.