Государственное бюджетное профессиональное образовательное

учреждение

«Профессиональное училище №47»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.07 ВЫПОЛНЕНИЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ РУЧНОЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКОЙ

Рабочая программа учебного модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее $\Phi \Gamma O C$) по профессии **08.01.07.**

Мастер общестроительных работ.

Специальность - каменщик, электросварщик ручной сварки.

Организация – разработчик: ГБПОУ «Профессиональное училище №47»

Разработчик: Зименков С.М. -мастер п/о

Рассмотрена

На заседании МК Протокол №1 от «27» августа 2020г. Утверждена

Зам директора по УВР
Русякова Г.С.
от «27»августа 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4 7
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО	8
МОДУЛЯ	
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО	19
МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 07. Выполнение сварочных работ ручной электродуговой сваркой

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки

квалифицированных рабочих, служащих по профессии 08.01.07. Мастер общестроительных работ, вид подготовки – базовая,

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): выполнение сварочных работ ручной электродуговой сваркой

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 7.1. Выполнять подготовительные работы при производстве сварочных работ ручной электродуговой сваркой.
- ПК 7.2. Производить ручную электродуговую сварку металлических конструкций различной сложности.
- ПК 7.3. Производить резку металлов различной сложности.
- ПК 7.4. Выполнять наплавку различных деталей и изделий.
- ПК 7.5. Осуществлять контроль качества сварочных работ.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации

и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: 19906 Электросварщик ручной сварки.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выполнения подготовительных работ при производстве сварочных работ ручной электродуговой сваркой;
- выполнения сварочных работ ручной электродуговой сваркой различной сложности;
- выполнения резки различных видов металлов в различных пространственных положениях;
- выполнения наплавки различных деталей и инструментов;
- выполнения контроля качества сварочных работ;

уметь:

- рационально организовывать рабочее место;

- читать чертежи металлических изделий и конструкций, электрические схемы оборудования;
- выбирать инструменты, приспособления, источники питания и сварочные материалы;
- подготавливать металл под сварку;
- выполнять сборку узлов и изделий;
- выполнять прихватки деталей, изделий и конструкций во всех пространственных положениях;
- подбирать параметры режима сварки;
- выполнять ручную дуговую и плазменную сварку различной сложности деталей, узлов и конструкций из различных сталей, цветных металлов и сплавов;
- выполнять ручную дуговую и плазменную сварку деталей и узлов трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов;
- выполнять ручную дуговую и плазменную сварку сложных строительных и технологических конструкций;

- выполнять ручную дуговую резку различных металлов и сплавов;
- выполнять кислородную резку (строгание) деталей различной сложности из различных металлов и сплавов в различных положениях;
- выполнять наплавку различных деталей, узлов и инструментов;
- выполнять наплавку нагретых баллонов и труб;
- выполнять наплавку дефектов деталей машин, механизмов и конструкций;
- производить входной контроль качества исходных материалов (сварочной проволоки, основного металла, электродов, комплектующих) и изделий;
- производить контроль сварочного оборудования и оснастки;
- выполнять операционный контроль технологии сборки и сварки изделий;
- выполнять подсчет объемов сварочных работ и потребность материалов;
- выполнять подсчет трудозатрат и стоимости выполненных работ;

знать:

- виды сварочных постов и их комплектацию;
- правила чтения чертежей металлических изделий и конструкций, электрических схем оборудования;
- наименование и назначение ручного инструмента, приспособлений;
- основные сведения об устройстве электросварочных машин, аппаратов и сварочных камер;
- марки и типы электродов;
- правила подготовки металла под сварку;
- виды сварных соединений и швов;
- формы разделки кромок металла под сварку;
- способы и основные приемы сборки узлов и изделий;
- способы и основные приемы выполнения прихваток деталей, изделий и конструкций;
- принципы выбора режима сварки по таблицам и приборам;
- устройство и принцип действия различной электросварочной аппаратуры;
- правила обслуживания электросварочных аппаратов;
- особенности сварки на переменном и постоянном токе;
- выбор технологической последовательности наложения швов;
- технологию плазменной сварки; правила сварки в защитном газе и правила обеспечения защиты при сварке;
- технологию сварки ответственных изделий в камерах с контролируемой атмосферой;
- причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях и меры их предупреждения;
- виды дефектов в сварных швах и методы их предупреждения и устранения;
- особенности дуговой резки на переменном и постоянном токе;
- технологию кислородной резки;
- требования, предъявляемые к сварочному шву и поверхностям после кислородной резки (строгания);
- технологию наплавки при изготовлении новых деталей, узлов и инструментов;
- технологию наплавки нагретых баллонов и труб;
- технологию наплавки дефектов деталей машин, механизмов и конструкций;
- сущность и задачи входного контроля;

- входной контроль качества исходных материалов (сварочной проволоки, основного металла, электродов, комплектующих) и изделий;
- контроль сварочного оборудования и оснастки;
- операционный контроль: технологии сборки и сварки изделий;
- назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
- способы контроля и испытания ответственных сварных швов в конструкциях различной сложности;
- порядок подсчета объемов сварочных работ и потребности материалов;
- порядок подсчета трудозатрат стоимости выполненных работ.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 849 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 959 часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 782 часов; самостоятельной работы обучающегося — 67 часов; учебной и производственной практики — 288 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Из стандарта шапочку

Код	Наименование результата обучения
ПК 7.1	Выполнять подготовительные работы при производстве
	сварочных работ ручной электродуговой сваркой.
ПК 7.2	Производить ручную электродуговую сварку металлических
	конструкций различной сложности.
ПК 7.3	Производить резку металлов различной сложности.
ПК 7.4	Выполнять наплавку различных деталей и изделий.
ПК 7.5	Осуществлять контроль качества сварочных работ.
OK 1	Понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии,
	проявление к ней устойчивого интереса
ОК 2	Организация собственной деятельности, исходя из цели и способов ее
	достижения, определенных руководителем
ОК 3	Анализ рабочей ситуации, осуществление текущего и итогового контроля,
	оценка и коррекция собственной деятельности, ответственность за
	результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного
	выполнения профессиональных задач.
OK 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в
	профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,
	клиентами.
OV 7	Иотогият розимом обложность политого
ОК 7	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных
	профессиональных знаний (для юношей).

з. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

професси ональных профессиональног компетен пий профессиональног компетен пий профессиональног компетен пий профессиональног компетен пий профессиональног курса (курсов) пагрузка и я аудиторная ятельна ная, трактика и) нагрузка обучаю в нагрузка обучаю в нагрузка обучаю пистося, писто	Коды	Наименования	Всего	Объем времени,		Пр	актика	
компетен пий нагрузка и учебная и учебная нагрузка обучающегос петося, предусмо в работы и практи ческие занятия , часов нагкупа нагрия , часов нагрузка обучающегос петося, предусмо нагрузка обучающегос петося, предусмо нагрузка обучающегос петося, предусмо нагрузка обучающегос петося, предусмо награстредо петося, предусмо награстредо петося награстредо награстре	професси	разделов	часов	отведенный на освоение		освоение		
компетен ций	ональных	профессиональног	(макс.	междисциплинарного				
и я аудиторная практик я тельна учебная нагрузка обучаю в нагрузка обучаю в нагрузка обучаю в нагрузка обучаю в негося, я часов негося, я негося, предусмо точенная практи час орные ов работы и практи ческие занятия , часов в т.ч. го, лаборат наские занятия , часов и практи ческие занятия , часов в т.ч. го, лаборат наские занятия негося, предусмо точенная практи ческие занятия , часов в т.ч. го, лаборат наские занятия наские наские занятия наские наские занятия наские наски	компетен		учебная		курса (ку	рсов)		
практик и) практик и) практика обучающегос инегося, я часов предусмо моченная практика об работы и практи ческие занятия , часов предусмо на практи ческие занятия , часов предусмо на практи на	ций		нагрузка	Обя	зательна	Самосто	Учеб	Производ
и) нагрузка обучаю в (если предусмо метося, я часов прена рассредо точенная практи час орные занятия , часов			и	я ауд	циторная	ятельна	ная,	ственная,
обучающегос я негося, часов тредусмо трена рассредо точенная практи час орные ов работы и практи часов занятия , часов занати , ча			практик	y	небная	я работа	часо	часов
Все вт.ч. рассредо то, лаборат часов то, лаборат практика ов работы практи ческие занятия , часов технология ручной электродуговой сварки Производственная 360 360 360 360			u)	на	грузка	обучаю	В	(если
Все в т.ч. го, лаборат изас орные орные орные орные орные орные орные занятия , часов 1 2 3 4 5 6 7 8 ПК 7.1. — Раздел 1. 959 203 140 95 396 ПК1.5. Технология ручной электродуговой сварки Производственная 360 360				обуч	ающегос	щегося,		предусмо
го, лаборат час орные ов работы и практи ческие занятия , часов 1 2 3 4 5 6 7 8 ПК 7.1. — Раздел 1. 959 203 140 95 396 ПК1.5. Технология ручной электродуговой сварки Производственная 360 360					Я	часов		трена
час орные ов работы и практи ческие занятия , часов 1				Bce	в т.ч.			рассредо
ов работы и практи ческие занятия , часов 1 2 3 4 5 6 7 8 ПК 7.1. — Раздел 1. 959 203 140 95 396 ПК1.5. Технология ручной электродуговой сварки Производственная 360 360				го,	лаборат			точенная
1 2 3 4 5 6 7 8				час	орные			практика
практи ческие занятия , часов 1 2 3 4 5 6 7 8 ПК 7.1. — Раздел 1. 959 203 140 95 396 ПК1.5. Технология ручной электродуговой сварки Производственная 360 360				ОВ	работы)
Ческие занятия , , , , , , , , , , , , , , , , , ,					И			
Занятия , , , , , , , , , , , , , , , , , ,					практи			
1 2 3 4 5 6 7 8					ческие			
1 2 3 4 5 6 7 8					занятия			
1 2 3 4 5 6 7 8 ПК 7.1. – Раздел 1. 959 203 140 95 396 ПК 1.5. Технология ручной электродуговой сварки 360 360					,			
ПК 7.1. – Раздел 1. 959 203 140 95 396 ПК 1.5. Технология ручной электродуговой сварки 360 360 360					часов			
ПК1.5. Технология ручной электродуговой сварки 360 Производственная 360	1	2	3	4	5	6	7	8
электродуговой сварки Производственная 360 360	ПК 7.1. –	Раздел 1.	959	203	140	95	396	
производственная 360 360	ПК1.5.	Технология ручной						
Производственная 360 360		электродуговой						
		сварки						
		Производственная	360					360
		-						
Всего: 959 203 140 95 396 360		_	959	203	140	95	396	360

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю «Технология электросварочных работ»

Наименование разделов	Содержание учебного материала, лабораторные работы и	Объем часов	Уровень
профессионального	практические занятия, самостоятельная работа		освоения
модуля (ПМ),	обучающихся, курсовая работ (проект)		
междисциплинарных			
курсов (МДК) и тем			
1	2	3	4
Раздел ПМ 07 Выполнение	Ручная электродуговая сварка металлических	959	
сварочных работ ручной	конструкций различной сложности. контроль качества		
электродуговой сваркой	выполненных работ		
МДК.07.01.		203	
Технология ручной			
электродуговой сварки			
Тема 1.1 Введение	Содержание	1	
	1. Перспективы развития сварочного производства.		1
	Ознакомление с квалификационной характеристикой и		
	программами обучения по профессии.		
Тема 1.2. Гигиена труда,	Содержание	1	

производственная	1.	Гигиена труда. Производственная санитария.		1
санитария и		Профилактика профессиональных заболеваний и		
профилактика		производственного травматизма.		
травматизма.				
Тема 1.3. Общие сведения	Сод	ержание		
Тема 1.3. Общие сведения о сварке, сварных	Сод	Основные исходные понятия о сварке, сварных	7	2
	Сод	-	7	2
о сварке, сварных	Сод	Основные исходные понятия о сварке, сварных	7	2

		Практическая работа по теме 1.3 Тестовые задания. Реше	2	3
			∠	3
		задач на тему: классификация сварных швов		
		по геометрическому очертанию.		
		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.4. Оборудование	Сод	ержание		
сварочного поста для	1.	Принципы устройства типового оборудования сварочных	10	2
ручной дуговой сварки и		постов. Правила обслуживания источников питания дуги.		
источники питания				
сварочной дуги.				
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		Простинения побото на того 1 4 Того се почето по	2	2
		Практическая работа по теме 1.4 Тестовые задания.	3	3
		Решение задач на тему: режимы сварки и принцип их		
		выбора.		
		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.5. Электрическая	Сод	ержание		
дуга и ее применение в	1.	Определения (понятия) основных характеристик дуги.	7	2
сварочных работах.		Оптимальные условия горения дуги. Возможные		
		отклонения от нормы и их причины. Особенности		
		перехода электродного металла в шов в разных		
		положениях в пространстве.		
		Практическая работа по теме 1.5 Тестовые задания.	3	3
		Решение задач на тему: основные сведения о сварочной		
		дуге.		
		Контрольная работа.	1	3

Тема 1.6. Технология	Сод	ержание		
ручной дуговой сварки	1.	Понятие о режиме ручной дуговой сварки. Правила	8	2
наплавки покрытыми		выполнения швов в различных пространственных		
электродами.		положениях. Требования к организации рабочего места и		
		безопасности труда при ручной дуговой сварке.		
		Практическая работа по теме 1.6 Тестовые задания.	3	3
		Расчет производительности наплавления электродов.		
		Контрольная работа.	1	3
Тема 1. 7. Основы	Сод	ержание		
металлургических	1.	Понятия о металлургическом процессе сварки. Механизм	12	2

процессов при сварке.	кристаллизации. Строение зоны термического влияния.		
	Причины возникновения трещин в металле шва.		
		0	2
	Практическая работа по теме 1.7 Тестовые задания.	9	3
	Решение задач на тему: зона термического влияния:		
	понятие, длина, ширина.		
	Контрольная работа.	1	3
Тема 1.8. Деформации и	Содержание		
напряжения при сварке.	1. Основные понятия о деформациях при сварке. Причины	9	2
	возникновения напряжений и деформаций.		
	Практическая работа по теме 1.8 Тестовые задания.	6	3
	Расчет сварных соединений на прочность.		
	Контрольная работа.	1	3
Тема 1.9. Технология	Содержание		
электродуговой сварки	1. Классификация стали. Особенности технологии сварки	10	2
углеродистых и	различных сталей. Требования к организации рабочего		
легированных сталей.	места и безопасности труда при сварке.		
	Практическая работа по теме 1.9 Тестовые задания на	7	3
	тему: свариваемость сталей. Решение задач на тему:		
	свариваемость сталей.		
	Контрольная работа.	1	3
Тема 1.10. Оборудование и	Содержание		
технология ручной	1. Особенности сварки различных металлов в защитных	1	2
электродуговой сварки в	газах. Устройство оборудования и аппаратуры.		

защитных газах неплавящимся электродом.				
Тема 1.11. Электродуговая	Сод	ержание		
резка металлов.	1.	Сущность процесса электродуговой резки. Влияние химического состава на его разрезаемость. Устройство резаков. Требования безопасности труда при электродуговой резке.	5	2
		Практическая работа по теме 1.11 Выбор режимов резки. Составление технологической карты.	3	3

		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.12. Сварка чугуна.	Сод	ержание		
	1.	Понятия о сущности сварки чугунов. Особенности	5	2
		различных видов сварки чугунов. Требования к		
		организации рабочего места и безопасности труда при		
		сварке чугунов.		
		Практическая работа по теме 1.12 Определение	3	3
		свариваемости чугуна.		
		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.13. Сварка	Сод	ержание		
цветных металлов.	1.	Особенности процесса сварки цветных металлов и их	11	2
		сплавов. Правила выбора электродов и присадочного		
		материала. Требования безопасности при сварке цветных		
		металлов.		
		Практическая работа по теме 1.13 Определение	9	3
		свариваемости цветных металлов. Выбор режимов сварки		
		цветных металлов.		
		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.14. Наплавка	Сод	ержание		
металлами и сплавами.	1.	Сущность электродуговой наплавки. Режимы дуговой	11	2
		наплавки. Требования к организации рабочего места и		
		безопасности труда.		
		Практическая работа по теме 1.14 Выбор режимов	8	3

		дуговой наплавки.		
		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.15. Особые виды	Сод	ержание		
высокопроизводительной	1.	Особенности видов высокопроизводительной ручной	18	2
ручной дуговой и		дуговой сварки. Техника и режим различных видов		
плазменной сварки.		сварки. Требования к организации рабочего места и		
		безопасности труда при выполнении		
		высокопроизводительной сварки.		
		Практическая работа по теме 1.15 Решение тестовых	16	3
		заданий.		

		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.16. Оборудование и	Сод	ержание		
технология	1.	Особенности процесса электрошлаковой сварки. Типы и	8	2
электрошлаковой сварки		конструктивные элементы швов сварных соединений.		
и наплавки.		Техника и технология электрошлаковой сварки и		
		наплавки. Требования к организации рабочего места и		
		безопасности труда при электрошлаковой сварке.		
		Практическая работа по теме 1.16 Решение тестовых	6	3
		заданий. Выбор режимов электрошлаковой сварки и		
		наплавки.		
		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.17. Оборудование и	Сод	ержание		
технология ванной	1.	Общие сведения о подготовке стержней под сварку.	20	2
сварки.		Способы ванной сварки. Требования организации		
		рабочего места и безопасности труда.		
		Практическая работа по теме 1.17 Решение тестовых	17	3
		заданий. Выбор режимов ванной сварки.		
		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.18. Дефекты	Сод	ержание		
сварных соединений, их	1.	Классификация дефектов сварных швов. Способы	14	2
предупреждение и		устранения дефектов. Допуски на сварные швы.		
устранение.				
		Практическая работа по теме 1.18 Разработка	9	3

		технологических мер по устранению дефектов. Решение тестовых заданий.		
		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.19. Контроль	ема 1.19. Контроль Содержание			
качества сварных	1.	Основные виды визуального контроля заготовок. Виды	9	2
соединений и швов.		контроля в процессе сварки. Общие сведения о контроле		
		качества сварки. Требования безопасности труда при		
		контроле качества сварки.		
		Практическая работа по теме 1.19 Решение тестовых	6	3
		заданий.		

		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.20. Технология	Содержание			
электродуговой сварки	1.	Типы трубопроводов и виды соединений в трубопроводах	22	2
трубопроводов, листовых,		различного назначения. Последовательность выполнения		
решетчатых и балочных		швов при приготовлении труб, листовых, решетчатых и		
конструкций.		балочных конструкций. Требования безопасности труда.		
		Практическая работа по теме 1.20 Разработка ТК	20	3
		Контрольная работа.	1	3
Тема 1.21. Перспективные	Сод	ержание		
виды сварки.	1.	Сущность перспективных видов сварки, их отличительные	14	2
		характеристики.		
		Практическая работа по теме 1.21 Решение тестовых	10	3
	заданий.			
		Контрольная работа.	1	3
Самостоя	гельн	ая работа при изучении раздела ПМ 02.	95	
Примерная то	емати	ка внеаудиторной самостоятельной работы		
Систематическая проработка	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической			
литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным				
преподавателем).				
Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций				
преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.				
Самостоятельное изучение чертежей сварочных конструкций и технологической				

документации.		
Учебная практика	324	
Виды работ:		
• Вводное занятие.		
• Требования безопасности труда и пожарной безопасности.		
• Экскурсия на предприятие.		
• Подготовка металла под сварку.		
• Ознакомление с оборудованием для дуговой сварки.		
• Дуговая наплавка валиков и сварка пластин электродами в нижнем, наклонном,		
горизонтальном и вертикальном положениях шва.		

• Сварка несложных изделий.		
• Дуговая многослойная наплавка и сварка.		
• Дуговая наплавка и сварка пластин в потолочном положении шва.		
• Дуговая сварка кольцевых швов.		
• Комплексные работы по сварке и резке.		
• Сварка легированных сталей.		
• Сварка чугуна.		
• Сварка цветных металлов и сплавов.		
• Наплавка твердых сплавов.		
• Комплексные работы по ручной дуговой сварке и резке сложностью 2-го (3-го) разряда.		
• Освоение высокопроизводительных видов ручной дуговой сварки.		
• Дуговая резка.		
• Плазменно-дуговая резка.		
• Расширение возможностей применения ручной дуговой сварки.		
• Выполнение сварочных работ различными видами дуговой сварки.		
Производственная практика	288	
Виды работ:		
• Инструктаж по безопасным условиям труда и организации рабочего места.		
• Подготовка металла под сварку.		
• Ознакомление с оборудованием для дуговой сварки.		
• Дуговая наплавка валиков и сварка пластин электродами в нижнем, наклонном,		
	!	

горизонтальном и вертикальном положениях шва.

• Сварка несложных изделий.

• Дуговая многослойная наплавка и сварка.

• Дуговая наплавка и сварка пластин в потолочном положении шва.

• Дуговая сварка кольцевых швов.

• Комплексные работы по сварке и резке.

• Сварка легированных сталей.

• Сварка чугуна.

• Сварка цветных металлов и сплавов.

• Наплавка твердых сплавов.

•	Комплексные работы по ручной дуговой сварке и резке сложностью 2-го (3-го) разряда.	
•	Освоение высокопроизводительных видов ручной дуговой сварки.	
•	Дуговая резка.	
•	Плазменно-дуговая резка.	
•	Расширение возможностей применения ручной дуговой сварки.	
•	Выполнение сварочных работ различными видами дуговой сварки.	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материальнотехническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- учебного кабинета «Технология электросварочных работ»;
- электросварочной мастерской.

Оборудование учебного кабинета подготовки электросварщиков ручной сварки:

- комплект инструментов, приспособлений;
- образцы сварочных материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты).

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

- 1. Трансформатор сварочный СВА-200
- 2. Трансформатор сварочный СВА-250
- 3. Трансформатор сварочный Гамма 2160
- 4. Сварочный стол

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1. Виноградов В.С. «Электрическая дуговая сварка» М., 2010 г.
- 2. Овчинников В.В. «Современные виды сварки» М., 2012 г.
- 3. Казаков Ю.В. «Сварка и резка металлов» М., 2004г.
- 4. Чернышов Г.Г. «Сварочное дело. Сварка и резка металлов» М., 2002 г.
- 5. Овчинников В.В. «Технология электросварочных и газосварочных работ» М.,2010 г.

Дополнительные источники:

- 1. Анурьев В.И. «Справочник конструктора машиностроителя» М., т.1, 1979 г.
- 2. Анурьев В.И. «Справочник конструктора машиностроителя» М., т.3, 1979 г.

Интернет-ресурсы:

- 1. Электронные ресурс «Слесарные работы». http://metalhandling.ru
- 2. Техническая литература [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.tehlit.ru/
- 3. Классификаторы социально-экономической информации: [Электронный ресурс]. Форма доступа http://www.consultant.ru.

- 4. Электронный ресурс «Сварка».
 - Форма доступа:
 - a. www.svarka-reska.ru
 - b. www.svarka.net
 - c. www.prosvarky.ru
 - d. websvarka.ru
- 5. http://www.tweld.ru/svarochnie-gorelki.html сварочные горелки
- 6. http://svarka-i-rezka.ru/gazovye_gorelki1.html сварка

- 7. http://www.shtorm-its.ru/rus/equipment/tigtick/ передовые технологии сварки и резки
- 8. http://www.svarka-perm.ru/ сварочное оборудование
- 9. http://svarka.dukon.ru/gorelki_i_prinadlezhnosti/ промышленная группа «Дюкон»

видеоролики

- 1 http://svarka.dukon.ru/robotizirovannye-svarochnye-moduli-awl/yachejka-dugovoj-svarki-lcc-compact/ ячейка дуговой сварки
- 2 http://www.youtube.com/watch?v=oDksM4kiDUQ&feature=related промышленный робот
- 3 http://www.merkle-russia.ru/info/1902/ сварка металла
- 4 <u>http://www.youtube.com/watch?v=6ysPU23IV-A&feature=related</u> сварочные работы
- 5 http://www.youtube.com/watch?v=QrFxti6oqug&feature=related учебное пособие для сварщика
- 6 http://www.youtube.com/watch?v=oDksM4kiDUQ&feature=related-onextpodyroban сварка труб
- 7 http://www.youtube.com/watch?v=1C0BxpKY7hY&feature=related http://watch?v=1C0BxpKY7hY&feature=related http://watch?v=1C0BxpKY7hY&feature=related http://www.youtube.com/watch?v=1C0BxpKY7hY&feature=related http://www.youtube.com/wat
- 8 http://www.youtube.com/watch?v=uXEbs6_NSIg&feature=related
 видеоконкурс сварочные работы

9

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля

ПМ.07 Выполнение сварочных работ ручной электродуговой сваркой является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.07 Выполнение сварочных работ ручной электродуговой сваркой.

При работе над письменной экзаменационной работой обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии начального профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими

кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Реализация ПМ.07 Выполнение сварочных работ ручной электродуговой сваркой обеспечиваться мастером производственного обучения, имеющего вторую

квалификационную категорию и высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты	Основные показатели оценки	Формы и методы
(освоенные профессиональные		контроля и
компетенции)	результата	оценки
Выполнение подготовительных	- рациональная организация	Текущий
работ при производстве	рабочего места в соответствии с	контроль в
сварочных работ ручной	ГОСТ 12.3.003-86;	форме:
электродуговой сваркой.	- чтение чертежей металлических	- защиты
	изделий и конструкций,	лабораторных и
	электрических схем оборудования	практических
	в соответствии с ГОСТ 2.410-68;	занятий;
	- выбор инструментов,	- контрольных
	приспособлений, источников	работ по темам
	питания и сварочных материалов	МДК.
	в соответствии с ГОСТ 24258-80;	
	- подготовка металла под сварку;	Зачеты по
	выполнение сборки узлов и	производственно
	изделий в соответствии с ГОСТ	й практике и по
	8713-79;	каждому из
	- выполнение прихватки деталей,	разделов
	изделий и конструкций во всех	профессионально
	пространственных положениях в	го модуля.
	соответствии с ГОСТ 2601-74;	
	- подбор параметров режимов	Комплексный
	сварки в соответствии с ГОСТ	экзамен по
	13585-68;	профессионально
Производство ручной	- выполнение ручной дуговой и	му модулю.
электродуговой сварки	плазменной сварки различной	
металлических конструкций	сложности деталей, узлов и	

различной сложности.	конструкций из различных	
	сталей, цветных металлов и	
	сплавов в соответствии с ГОСТ	
	9467-75;	
	- выполнение ручной дуговой и	
	плазменной сварки деталей и	
	узлов трубопроводов из	
	различных сталей, цветных	
	металлов и сплавов в	
	соответствии с ГОСТ 9466—75;	
	- выполнение ручной дуговой и	
	плазменной сварки сложных	
	строительных и технологических	
	конструкций в соответствии с	
	ГОСТ 9466-76 ;	
Производство резки металлов	- выполнение ручной дуговой	
различной сложности	резки различных металлов и	
	сплавов в соответствии с ГОСТ	
	12221—79;	

	- выполнение кислородной резки	
	(строгания) деталей различной	
	сложности из различных	
	металлов и сплавов в различных	
	положениях; выполнение	
	наплавки различных деталей,	
	узлов и инструментов в	
	соответствии с ГОСТ 12221—79;	
Выполнение наплавки различных	- выполнение наплавки нагретых	
деталей и изделий.	баллонов и труб в соответствии с	
	ГОСТ12169-66;	
	- выполнение наплавки дефектов	
	деталей машин, механизмов и	
	конструкций в соответствии с	
	ГОСТ 14792-80, ГОСТ 5264-80;	
Осуществление контроля	- производство входного контроля	
качества сварочных работ.	качества исходных материалов	
nu reersu esupe mism pueer.	(сварочной проволоки, основного	
	металла, электродов,	
	комплектующих) и изделий в	
	соответствии с СНиП 3.01.01-85*,	
	ГОСТ 34297-87;	
	- производство контроля	
	сварочного оборудования и	
	оснастки в соответствии с СНиП	
	3.01.01-85*, ΓΟCT 34297-87;	
	- выполнение операционного	
	контроля: технологии сборки и	
	сварки изделий в соответствии с	
	СНиП 3.01.01-85*, ГОСТ 34297-	
	87.	

Результаты	Основные показатели оценки	Формы и методы
(освоенные общие компетенции)	результата	контроля и
		оценки
Понимание сущности и	- демонстрация интереса к	Интерпретация
социальной значимости своей	будущей профессии	результатов
будущей профессии, проявление		наблюдений за
к ней устойчивого интереса.		деятельностью
		обучающегося в
Организация собственной	выбор и применение методов и	процессе
деятельности, исходя из цели и	способов решения	освоения
способов ее достижения,	профессиональных задач в	образовательной
определенных руководителем.	области строительства	программы.
	оценка эффективности и качества	
	выполнения работ;	
	_	
Принятие решения в стандартных	- решение стандартных и	
и нестандартных ситуациях и	нестандартных	
несение за них ответственности	профессиональных задач в	
necenie su nux orbeterbennocti		
	области строительства	
Осуществление поиска и	эффективный поиск необходимой	
использование информации,	информации;	
необходимой для эффективного	использование различных	
выполнения профессиональных	источников, включая	
задач, профессионального и	электронные	
личностного развития		
Использование информационно-	составление технологических]
коммуникационных технологий в	карт в электронном виде;	
профессиональной деятельности	информация в Интернете.	
Работа в команде, эффективное	взаимодействие с обучающимися,	
общение с коллегами,	преподавателями и мастерами в	
руководством, потребителями	ходе обучения;	

- самоанализ и коррекция	
результатов собственной работы.	

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Сергачский агропромышленный техникум»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Ленинск

2020г

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Тема: Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах; подготовка металла к сварке

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах; подготовка металла к сварке»;
- развитие умений осуществлять подготовку металла к сварке;
- совершенствование навыков по ведению процесса сварки при выполнении различных сварных швов.
- развитие умений осуществлять расчет количества наплавленного электродного металла для заварки различных швов;
- совершенствование навыков по расчету количества наплавленного электродного металла для заварки различных швов.

Оборудование: калькуляторы

ход занятия:

І часть: тестовый опрос

1. Какие из перечисленных способов относятся к способам сварки давлением и плавлением?

- 1. Дуговая, контактная, трением, взрывом.
- 2. Точечная, шовная, рельефная, контактная.
- 3. Точечная, электрошлаковая, автоматическая под флюсом.
- 4. Электродуговая, электрошлаковая, плазменная, холодная.

2. Какие из перечисленных способов относятся к способам сварки плавлением?

- 1. Дуговая, электроконтактная, трением, взрывом
- 2. Точечная, шовная, рельефная, электрошлаковая
- 3. Автоматическая под флюсом, холодная
- 4. Электродуговая, электрошлаковая, плазменная, лазерная.

3. Какие соединения применяются в сварных конструкциях?

- 1. Стыковые
- 2. Угловые
- 3. Тавровые
- 4. Торцевые
- 5. Нахлесточныс
- 6. Все перечисленные

4. Что называется сваркой?

1. Процесс получения неразъемных соединений.

- 2. Соединения металлических частей путем нагревания и расплавления соединяемых кромок.
- 3. Процесс получения неразъемного соединения путем нагревания и расплавления соединяемых кромок и установления в сварочном шве межатомных связей или при пластическом деформировании.

5. Что называется сварочным швом?

- 1. Неразъемное соединение.
- 2. Неразъемное соединение, выполненное сваркой.
- 3. Часть сварочного соединения, полученная при кристаллизации свар.ванны.
- 4. Часть конструкции, в которой сварены примыкающие друг к другу элементы.
- 5. Зона, в которой металл подвергается нагреву и расплавлению.

6. Какая разделка кромок применяется при толщине свариваемых пластин 18 мм?

- 1. С отбортовкой кромок.
- 2. Без скоса кромок.

- 3. V образный скос кромок.
- 4. Х образный скос кромок.

7. Укажите дополнительные мероприятия, которые рекомендуется выполнять перед началом сварки для повышения качества сварного соединения.

- 1. Дополнительные мероприятия выполняются по усмотрению сварщика.
- 2. При необходимости проводится повторная зачистка и обезжиривание кромок и прилегающих к ним поверхностей. Для сталей аустенитного класса обезжиривание кромок является обязательным.
- 3. Доводится обезжиривание поверхностей кромок.

8. Какими размерами определяется угловой шов по ГОСТ §262-80?

- 1. Катетом шва.
- 2. Усилением шва.
- 3. Усилением и катетом шва.

9. Какая разделка кромок применяется при толщине свариваемых пластин 8 мм?

- 1. С отбортовкой кромок.
- 2. Без скоса кромок.
- 3. V образный скос кромок.
- 4. Х образный скос кромок.

10. Какими размерами определяется стыковой шов (односторонний) по ГОСТ 5262-80?

- 1. Катетом шва.
- 2. Усилением шва.
- 3. Шириной и усилением шва.
- 4. Толщиной шва.
- 5. Усилением, шириной и толщиной шва.

11. Укажите, на каком расстоянии от кромок требуется перед сборкой под сварку зачищать прилегающие к ним наружные поверхности.

- 1. По усмотрению сварщика
- 2. Не менее 20 мм
- 3. 10 мм

12. Какие швы применяются в сварных конструкциях?

- 1. Угловые, тавровые, нахлесточные, стыковые.
- 2. Угловые, тавровые, точечные.
- 3. Стыковые, угловые, тавровые, нахлесточные, торцевые.
- 4. Угловые, точечные, стыковые.

13. Что называется валиком?

- а) металл сварного шва, наплавленный или переплавленный за один проход
- б) металл сварного шва, наплавленный за один проход в) металл сварного шва, переплавленный за два прохода

14. Какой сварной шов называется многослойным?

а) сварной шов, поперечное сечение которого заварено в один слой б) сварной шов, поперечное сечение которого заварено в два слоя в) сварной шов, поперечное сечение которого заварено в три слоя

15. Что называется корнем шва?

- а) часть сварного шва, расположенная на его лицевой поверхности
- б) часть сварного шва, наиболее удаленная от его лицевой поверхности в) часть сварного шва, расположенная в последнем выполненном слое

16. В этом соединении свариваемые элементы располагаются в одной плоскости или на одной поверхности. Какой это тип соединения?

- 1.Стыковое
- 2.Угловое
- 3. Тавровое

4. Нахлесточное

17. Швы сварных соединений бывают прямолинейными, кольцевыми, криволинейными и классифицируются по

- 1.Виду
- 2.Положению
- 3. Конфигурации
- 4.Протяженности

18. В зависимости от каких характеристик соединения устанавливают шаг и размер прихваток?

- 1.В зависимости от длины соединения
- 2.В зависимости от типа соединения
- 3.В зависимости от вида шва
- 4.В зависимости от толщины соединения

19. Какие из перечисленных способов относятся к способам сварки давлением и плавлением?

- 1. Дуговая, контактная, трением, взрывом.
- 2. Точечная, шовная, рельефная, контактная.
- 3. Точечная, электрошлаковая, автоматическая под флюсом.
- 4. Электродуговая, электрошлаковая, плазменная, холодная.

20. Какие из перечисленных способов относятся к способам сварки плавлением?

- 1. Дуговая, электроконтактная, трением, взрывом
- 2. Точечная, шовная, рельефная, электрошлаковая
- 3. Автоматическая под флюсом, холодная
- 4. Электродуговая, электрошлаковая, плазменная, лазерная.

II часть: самостоятельная работа(решение задач по вариантам)

Исходные данные вариантов:

№	Тип сварного соединения	Толщина св.	Длина
		металла (б),	сварного
		мм или катет	шва, см
		шва (к), мм	
1	Стыковой С15	12	187
2	Стыковой С8	6	316
3	Угловой У6	7	215
4	Угловой У9	13	175
5	Тавровый Т8	18	211
6	Тавровый Т6	10	154

7	Угловой У8	14	305
8	Стыковой С23	27	107
9	Тавровый Т1	к =9	277
10	Стыковой С2	2,5	458
11	Угловой У4а	7,5	369
12	Угловой У 6	8,3	223
13	Стыковой С25	11	254
14	Стыковой С7	5	312
15	Стыковой С23	28	108
16	Угловой У9	12	279
17	Тавровый Т6	10	196
18	Тавровый Т3	к=7	231
19	Стыковой С2	3	459
20	Стыковой С25	13	321
21	Угловой У4б	κ =4,5	254
22	Угловой У 6	8,5	196
23	Тавровый Т1	к=5,5	282
24	Тавровый Т3	κ =7,5	450
25	Стыковой С7	4,5	358

1. Масса необходимого наплавленного электродного металла для заварки шва определяется по формуле:

Gн=Vн· \gamma ,г,где **Vн** –объем необходимого наплавленного электродного металла,см 3 , γ - плотность наплавленного электродного металла, г/см 3

или

Gн = **F**н · **l**ш · γ , г, где **F**н – площадь сечения наплавленного электродного металла шва, см ², **l**ш – длина шва, см.

у - плотность наплавленного электродного металла, г/см³

2.Площадь сечения наплавленного. электродного. металла шва (**Fн**) определяется графически по чертежам, с помощью эпидиаскопа и образцов или по формулам (приблизительно). Есть формула площади сечения всего шва (**Fm**),где ширина шва умножается на глубину проплавления (толщину свариваемого металла) и определенный коэффициент. Если шов сварен согласно ГОСТ 5264-80 (для **РДС**),то в этом ГОСТе устанавливаются соотношения ширины шва и глубины проплавления (толщины свариваемого металла). Кроме того, площадь сечения шва всего шва (**Fm**) состоит из площади сечения проплавления основного металла (**Fnp**) и площади сечения наплавленного электродного металла (**Fh**), которые в свою очередь от вида разделки кромок находятся друг другу в определенной пропорции, если шов сварен по ГОСТу. Таким образом нетрудно определить площадь сечения наплавки исходя только из типа сварного шва по ГОСТу, вида разделки и толщины свариваемого металла (приблизительно).

III часть: Подведение итогов

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Тема: Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки и источники питаниясварочной дуги

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Оборудование сварочного поста дляручной дуговой сварки и источники питания сварочной дуги»;
- развитие умений осуществлять выбор оборудования для ручной дуговой сварки;
- совершенствование навыков по выбору оборудования для ручной дуговой сварки;
- развитие умений осуществлять расчет режимов при РДС;
- совершенствование навыков по расчету режимов РДС.

Оборудование: калькуляторы

ход занятия:

І часть: тестовый опрос

- 1. Укажите, что входит в состав поста ручной элсктродуговой сварки покрытыми электродами.
- 1. Источник питания, электрододержатель, балластный реостат и токоведущие провода.
- 2. Источник питания, электрододержатель, и токоведущие провода.
- 3. Электрододержатель, балластный реостат и токоведущие провода.
- 2. Укажите, дли чего при выполнении ручной дуговой сварки от многопостового источника питания применяют на рабочем месте сварщика балластный реостат.
- 1. Для изменения величины сварочного тока.
- 2. Для создания крутопадающей характеристики и регулирования на рабочем месте величины сварочного тока.
- 3. Для изменения характеристики источника питания.
- 3. Какие источники питания дуги применяются для сварки на переменном токе?
- 1. Сварочные выпрямители.
- 2. Сварочные преобразователи.
- 3. Сварочные трансформаторы.
- 4. Сварочные агрегаты.
- 5. Все выше перечисленные сварочные аппараты
- 4. Укажите температуру хранения покрытых металлических электродов в сушильных шкафах после их прокалки.
 - 1. 60...100 C
 - 2. 250...300 C
 - 3. 100...150 C
- 5. В каком ответе названы основные части сварочного трансформатора?
 - 1. Корпус, магнитопровод, якорь, обмотки.

- 2. Кожух, магнитопровод, 1 и 2 обмотки, клеммы, регулятор тока, средства транспортировки.
- 3. Корпус, статор, якорь, щетки, реостат, клеммы, средства транспортировки.

6. Стационарный пост обычно устанавливается:

- а) в виде отдельного участка на строительной площадке
- б) в виде рабочего места на свариваемой конструкции в) в виде отдельной кабины размером 2x2,5 м

7. Для защиты близко работающих людей других профессий передвижные сварочные посты оснащаются:

- а) дополнительной вентиляцией
- б) переносными щитами (ограждениями),ширмами
- в) звуковой сигнализацией

8. При сварке крупногабаритных конструкций рабочее место сварщика должно быть оборудовано:
.)

- а) подъемной площадкой или лестницей
- б) дополнительным ограждением или ширмами в) дополнительной вентиляцией

9. Длина сварочных проводов не должна превышать:

- а) 30 м
- б) 20 м
- в) 10 м

10..Во время работы необходимо

- а) оберегать провода от возможных повреждений
- б) готовые детали укладывать в соответствующую тару
- в) соблюдать правила пожарной и электробезопасности

11. Металлическая щетка предназначена:

а) для отбивания брызг застывшего металла б) для подготовки кромок под сварку в) для зачистки сварных швов

12. Для определения величины зазора между деталями вы воспользуетесь:

- а) рулеткой
- б) угольником
- в) набором щупов

13. Для маркировки выполненного сварного шва вы воспользуетесь:

а) личным клеймом сварщика б) зубилом в) мелом

14. Для заземления деталей необходимо:

- а) приварить конец кабеля к детали
- б) прикрепить конец кабеля к детали струбциной
- в) прижать коней кабеля грузом к детали

15. Какую внешнюю вольт-амперную характеристику (ВАХ) может иметь источник питания для ручной дуговой сварки?

- а) падающую
- б) жесткую
- в) возрастающую

16. В соответствии с нормами безопасности труда, напряжение холостого хода не должно превышать:

- a) 40-70 B
- б) 80-90 В
- в) 127 B

17. Как осуществляется грубое регулирование силы тока в сварочном трансформаторе?

- а) путем изменения расстояния между обмотками
- б) посредством изменения соединений между катушками обмоток в) не регулируется

18. Как осуществляется плавное регулирование силы тока в сварочном трансформаторе?

- а) путем изменения расстояния между обмотками
- б) посредством изменения соединений между катушками обмоток в) не регулируется

19. Как осуществляется грубое регулирование силы тока в сварочном выпрямителе?

- а) путем изменения расстояния между обмотками
- б) посредством изменения соединений между катушками обмоток в) не регулируется

20. Как осуществляется плавное регулирование силы тока в сварочном выпрямителе?

- а) путем изменения расстояния между обмотками
- б) посредством изменения соединений между катушками обмоток в) не регулируется

21. Выпрямители имеют маркировку:

а) ВД

б) ТД

в) TC

22. Сварочный выпрямитель относится:

а) к оборудованию для сварки б) к сварочной оснастке в) к приспособлениям для сварки

23. Для какого вида сварки используются сварочные трансформаторы?

- а) сварка постоянным током на прямой полярности
- б) сварка переменным током в) сварка постоянным током на обратной полярности

24. Для какого вида сварки используются сварочные выпрямители?

- а) сварка постоянным током на прямой полярности
- б) сварка переменным током
- в) сварка постоянным током на обратной полярности

25. Какие держатели электродов получили наибольшее распространение?

- а) вилочные
- б) безогарковые
- в) пружинные

26. Для чего используется обратный провод?

- а) для соединения электрода с источником питания
- б) для соединения изделия с источником питания
- в) для соединения электрода и изделия с источником питания

27. Обратный провод, соединяющий свариваемое изделие с источником питания, обычно изготавливается из провода марки:

а) ПРГб) ПРГДв) АПРГДО

28.Шлифовальные машины предназначены:

- а) для подготовки кромок под сварку
- б) для зачистки сварных швов
- в) для вышлифовки дефектов в сварных соединениях

29. В качестве инструмента, устанавливаемого на шлифовальную машину, используют:

- а) вращающиеся щетки
- б) абразивные круги в)

абразивные головки

30. При работе с шлифовальной машиной запрещается:

- а) следить за состоянием крепежных деталей машины
- б) переходить с одного рабочего места на другое с работающей машиной в) работать спаренными кругами

31. Аппарат, преобразующий переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты и служит для питания сварочной дуги называется

- 1.Сварочным выпрямителем
- 2.Сварочным трансформатором
- 3.Сварочным генератором
- 4. Сварочный преобразователь

32. Укажите марку сварочного выпрямителя

- 1.ТД-401У2
- 2.ВД-306
- 3.ΓCO-500
- 4.ГД-312

33. Для зажигания электрода и подвода к нему сварочного тока служит

- 1.Сварочный провод
- 2.Зажимы
- 3. Держатель
- 4.Кабель

34. Применение электродов для сварки на постоянном токе обратной полярности условно обозначается

4	\sim
. 1	()

2. 1

3. 2

4.3

II часть: самостоятельная работа(решение задач по вариантам) **Исходные данные вариантов** :

Вар.1-5 Металличес-	Вар.6-10 Бойлер	Вар.11-15 Линия тру-
кий ящик		бопровода
Вар.16-20 Пирамида-	Вар.17-25 Тавровая	
льный бункер	балка	

№	Сварочное изде-	Конструктивные	Положе-	Тол-	
	лие	элементы, см	ние швов	щина	Марка
			в прост-	свар.	стали
			ранстве	метал-	
				ла, б,	
				MM	
1	Металлический	A=60,b=100,c=100	нижнее	5	Ст.3
	ящик (8 угловых				
	швов)				
2	-//-	A=100,b=150,c=95	вертик.	7	15ГС
3	-//-	A=120,b=100,c=90	нижнее	3	Сталь30
4	-//-	A=130,b=140,c=75	горизон.	6	18Г2С

5	-//-	A=95,b=130,c=85	нижнее	4	Сталь20
6	Бойлер (2 кольцевых и 1 продольный швы)	D=85,a=100	нижнее	4	15XM
7	-//-	D=60,a=150	горизон.	3	10Г2СД
8	-//-	D=102,a=65	вертик.	6	12X
9	-//-	D=85,a=95	нижнее	5	25XΓCA
10	-//-	D=75,a=112	горизон.	4	12MX
11	Линия трубопро- вода (стыковые кольцевые швы)	8 стыков D=10	вертик.	4	15XM
12	-//-	9 стыков D=12,5	нижнее	4	20XFCA

13	-//-	8 стыков	нижнее	4,5	Сталь20
		D=15			
14	-//-	11 стыков	вертик.	4	Ст.3
		D=12,5			
15	-//-	9 стыков	нижнее	4,5	12X
		D=15			
16	Пирамидальный	a=100	нижнее	3	18ХГС
	бункер (12угло-	в=70			
	вых швов. Приме-	c=50			
	чание:4 тупоуголь-				
	ных шва рассмат-				
	ривать как прямо-				
	угольные)				
17		a=120	горизон.	5	06X13
		в=65			
		c=45			
18		a=150	нижнее	4,5	30XM
		в=70			
		c=45			
19		a=135	вертикал.	5,5	10X5M
		в=70			
		c=50			
20		a=145	горизон.	4	15X
		в=50			
		c=45			
21	Тавровая балка	a=120	нижнее	3	15ХМФКР
	(3 тавровых шва)				
22	-//-	a=180	вертик.	6	X18H10T
23	-//-	a=90	потолоч.	4	34XM
24	-//-	a=110	нижнее	4,5	10ХНСД
25	-//-	a=75	горизон.	5	09X2M1
	анты 1 <i>4</i> 7 10 13 16 19	22.25	•	•	•

варианты 1,4,7,10,13,16,19,22,25 – сварка в цехе,

варианты 2,5,8,11,14,17,20,23 — полевые условия без доступа к электроэнергии варианты 3,6,9,12,15,18,21,24 — полевые условия с доступом к электроэнергии.

Задание: в соответствии со своим вариантом решите задачи 1,2 и 3 и результаты оформите в виде таблицы:

Вид разде-		Общая			Марка вы-
лки кро-	Fн	длина свар	G н,г	С эл,г	бранного
мок, тип	(Гн1,Гн2),	ных швов,			электрода
шва	2 CM	lш ,см			
Род, поляр-	Диаметр	Сила тока,	Количест-	Скорость	Предвари-
ность тока	электрода,	Ісв,А	во прохо-	сварки,	тельный
	d эл,мм		дов, Nпр	Vсв ,м/ч	подогрев,
					С
Сопутству-	Т/О после	Способ	Основное	Общее вре-	Марка ИП
ющий по-	сварки	T/O	время свар	мя свароч-	сварочной
догрев, С			ки, to , ч	ных работ,	дуги
				Т,ч	

Расход эл. энергии,**W**, кВт ч **III часть:** Подведение итогов

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Тема: Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Электрическая дуга и ее применение всварочных работах»;
- развитие умений осуществлять перенос электродного металла на изделие;
- совершенствование навыков по переносу электродного металла на изделие;
- развитие умений осуществлять расчет производительности наплавления электродов,производительности расплавления электродов;
- совершенствование навыков по расчету производительности наплавления электродов,производительности расплавления электродов.

Оборудование: калькуляторы

ход занятия:

І часть: тестовый опрос

- 1. Какая длина дуги должна быть, если диаметр электрода 5 мм?
- 1. 2:4,8мм
- 2. 1,5 : 3,6 MM
- 3. 2,5:6 MM.
- 4. 3:7,2 mm
- 2. На каком токе меньше магиигное дутье?
 - 1. На переменном токе
 - 2. На постоянном токе
 - 3. Род тока не влияет на магнитное дутье.
 - 4. Род тока влияет на магнитное дутье.
 - 5. Магнитное дутье не зависит от рода тока.
- 3. Как измениться величина сварочного тока при увеличении длины дуги? а) увеличится б) уменьшится в) не измениться

- 4. Как измениться величина сварочного напряжения при увеличении длины дуги?
- а) увеличится б) уменьшится в) не изменится
- 5. С увеличением сварочного тока размеры сварочной ванны:
- а) увеличиваются
- б) уменьшаются
- в) не изменяются

6. К какому полюсу источника питания подключается электрод при сварке на обратной полярности?

- а) к положительному
- б) к отрицательному
- в) не имеет значения
- **7. Мелкокапельный и струйный переносы электродного металла обеспечивают:** а) более устойчивый процесс сварки и лучшее формирование сварочного шва б) менее устойчивый процесс сварки, но лучшее формирование сварного шва
- в) неустойчивый процесс сварки и плохое формирование сварного шва
- 8. Как отличаются по величине сварочные токи при прихватке и сварке?
- 1.Ток должен быть больше на 15-20% сварочного тока
- 2. Ток должен быть больше на 20-30% сварочного тока
- 3. Ток должен быть меньше на 20-30%

4.Ток остается неизменным

9. Для надежного зажигания дуги вторичное напряжение сварочных трансформаторов должно быть не менее

1.30-45 B

2.45-50 B

3.50-65 B

4.65-70 B

10. Нормальной считают длину дуги, равную... диаметра стержня электрода

1. 0,5-1,1

2. 1,1-1,2

3. 1,2-1,5

4. 1,5-1,7

11. Вам поручена сварка покрытыми электродами на минимальном токе 315 А. Какой выпрямитель нужен для этой работы?

1.ВД-502

2.ВД-306

3.ВДУ-504

4.ВДУ-504-1

II часть: самостоятельная работа(решение задач по вариантам)

Исходные данные вариантов:

№	Марка покрытого элетрода (св.проволоки)	ан ,г/А ч	Ψ	Ісв,А	t ,ч
1	ВСП-1	10	*	130	0,5
2	AHO-4	15	*	250	0,8
3	ВСЦ-2	10,5	*	170	1,5
4	УОНИ 13/45	8,5	*	220	1
5	CM-11	9,5	*	250	0,8
6	AHO-3	8,5	*	300	0,5
7	MP-3	7,8	*	230	1,1
8	O3C-6	10,5	*	210	2
9	УОНИ 13/55	9,0	*	150	0,7
10	K-5A	9,0	*	270	1,3
11	УОНИ 13/65	9,8	*	350	0,5
12	ЦЛ-14	10,5	*	260	1,1
13	ГЛ-14	8	*	90	2,2
14	ЦЛ-26М	10,5	*	140	2,1

15	ЦЛ-17	10,5	*	175	1,8
16	Св-08	9,5	0,05	250	0,8
17	Св-08Г2	10	0,05	300	1,2
18	Св-08ГА	10,5	0,05	350	0,5
19	Св-08ГС	11,1	0,1	300	1,4
20	Св-08Г2С	15,6	0,1	450	1,8
21	Св-18ХГС	12	0,05	500	2,1
22	Св-08МХ	12,5	0,05	550	0,65
23	Св-08ХНМ	13	0,05	600	1,3
24	Св-08ХМФА	17,8	0,1	500	0,4
25	Св-10ХМФТ	14	0,05	700	2,4

^{* -}коэффициент потерь на разбрызгивание, испарение и окисление металла покрытых электродов. Точных данных нет.

Принимать одинаковым для всех — 0,1.

1. Производительность наплавления определяется по формуле:

Пн= \alphaн ·Ісв,г/ч, где α н - коэффициент

наплавки, г/А ч ,Ісв – сила тока, А

2. Производительность расплавления определяется по формуле:

αн αр=-----,где

1-ψ

ψ -коэффициент потерь.

3. Масса наплавленного электродного металла определяется по формуле:

Gн= Π н·t, Γ

4. Масса расплавленного электродного металла определяется по формуле:

 $Gp=\Pi p \cdot t,\Gamma$

5. Масса потерь электродного металла:

Gп=Gр-Gн,г

6. Масса израсходованных покрытых электродов при сварке определяется по формуле (приближенно):

Gэл=1,8 · **Gн** ,г где **1,8** –коэффициент, учитывающий массу покрытия электродов, массуогарков и массу электродного металла, идущего на разбрызгивание, окисление, испарение во время сварки

ба. Масса израсходованной сварочной проволоки при сварке определяется по формуле (приближенно):

Gпр=к · Gн ,г где **к**- коэффициент, учитывающий массу потерь электродного металла, идущего на разбрызгивание, испарение, окисление во время сварки

Для **АФ:к=1,05**

Для ЗГаргон плав.эл-д и ЗГаргон Wэл-д:к=1,05

Для ЗГуглекис. :к=1,1

Задание: В соответствии со своим вариантом решите задачу. Результаты оформите в виде таблицы:

Марка по-							
крытого	αp,	Пн,	Пр,	С н,г	G p,г	С п,г	Сэл
электрода	г/А ч	г/ч	г/ч				(Gпр),
(св.прово-							Γ
локи)							

III часть: Подведение итогов

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

Тема: Технология ручной дуговой сварки наплавки покрытыми электродами

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Технология ручной дуговой сваркинаплавки покрытыми электродами»;
- развитие умений осуществлять сварку покрытыми электродами;
- совершенствование навыков по сварке покрытыми электродами;
- развитие умений осуществлять составление инструкционно-технологических карт;
- совершенствование навыков по составлению инструкционнотехнологических карт.

Оборудование: формат, чертежный инструмент.

ход занятия:

І часть: тестовый опрос

- 1.Какие движения нужно выполнить при сварке узкого стыкового шва в нижнем положении?
- 1.Сверху вниз
- 2.Снизу вверх
- 3. Вдоль оси шва
- 4. Сверху вниз и вдоль оси шва
- 5. Колебательное поперек оси шва
- 6.Постуиательные и колебательные поперек оси шва.
- 2. При сварке пластин толщиной 5 мм какой диаметр электрода нужен?
- 1. 2 mm 4. 5 mm
- 2.3 MM 5.6 MM
- 3. 4 mm
- 3. Каким способом рекомендуется сваривать длинные швы?
- 1. На проход.
- 2. На проход, навстречу друг другу.
- 3. От центра к краям.
- 4. От центра к концам обратноступенчатым способом.
- 4. Какой сварочный ток нужен для электрода диаметром 4 мм (сварка в нижнем положении)?
- 1.90 A
- 2. 120 A
- 3. 160 A
- 4. 200 A

5. 250 A

- 5. Укажите, требуется ли при многослойной сварке разбивать шов таким образом, что стыкуемые участки («замки») наплавляемого слоя не совпадали с «замками» соседних слоев.
- 1. Требуется.
- 2. Требуется на величину не менее 5 мм.
- 3. Требуется на величину 12... 18 мм.
- 6. Укажите наибольшую ширину наплавляемых валиков при ручной дуговой сварке покрытыми электродами деталей из коррозионностойких сталей аустенитного класса.
- 1. Пять диаметров применяемых электродов.
- 2. Три диаметра применяемых электродов
- 3. Два диаметра применяемых электродов
- 7. Каким способом рекомендуется сваривать средние швы?

- 1. На проход.
- 2. На проход, навстречу друг другу.
- 3. От центра обратноступенчатым.
- 4. От центра к концам.
- 8. Укажите, требуется ли при многослойной сварке покрытыми электродами удалять шлак с каждого наплавленного слоя шва.
- 1. Не требуется.
- 2. Требуется.
- 3. Требуется только у кромок разделки.
- 9. Укажите рекомендуемое значение сварочного тока при сварке стыка трубы в горизонтальном положении электродами УОНИ-13/55, ТМУ-21У, ТМЛ-1У, ТМЛ-3У и др. диаметром 3,0 мм.
- 1. 90...120 a.
- 2. 110 ...140 A.
- 3. 60...80 A.
- 10. Укажите, требуется ли выполнять механическую зачистку обратной стороны шва, сваренного первым, при двухсторонней сварке стыковых, угловых и тавровых соединений.
 - 1. Не требуется
 - 2. Требуется.
 - 3. Необходимость зачистки определяется сварщиком.
- 11. Какие движения нужно выполнить при сварке широкого стыковою шва в нижнем положении?
 - 1. Сверху вниз.
 - 2. Снизу вверх.
 - 3. Вдоль оси шва.
 - 4. Сверху вниз и вдоль оси шва.
 - 5. Колебательные поперек оси шва.
 - 6. Поступательные и колебательные поперек оси шва.
- 12. Укажите, требуется ли выполнять механическую зачистку обратной стороны шва, сваренного первым, при двухсторонней сварке стыковых, угловых и тавровых соединений.
 - 1. Не требуется
 - 2. Требуется.
 - 3. Необходимость зачистки определяется сварщиком.
- 13. Укажите допускаемый род тока при сварке соединений конструкций и трубопроводов электродами типа MP-3
 - 1. Постоянный
 - 2. Переменный
 - 3. Постоянный или переменный.
- 14. Подготовка (зачистка) кромок под сварку включает:
- а) удаление различных включений и дефектов до появления характерного металлического

блеска

- б) установку и закрепление деталей для выполнения сварки
- в) химическую обработку поверхности пластин

15.Хичическая обработка кромок под сварку включает:

- а) удаление влаги с поверхности кромки с помощью обтирочного материала
- б) удаление масляных пятен с помощью обтирочного материала, смоченного в ацетоне в) удаление загрязнения с помощью материала, смоченного в уайт-спирите

16.Удалить заусенцы с поверхности кромки можно с помощью:

- а) металлической щетки
- б) напильника

- в) наждачной бумаги
- 17. Что необходимо предпринять, если при возбуждении сварочной дуги электрод прилип к поверхности металла?
- а) необходимо немедленно отломить электрод от поверхности заготовки
- б) необходимо выключить источник питания сварочной дуги, освободить электрод из электрододержателя, покачивая в разные стороны, отломить его от поверхности заготовки в) необходимо отломить электрод от поверхности заготовки с помощью молотка
- **18.** При наклоне валика электрод должен быть наклонен от вертикали в направлении наплавки на:
- а) 10-15 град.
- б) 15-20 град.
- в) 20-25 град.
- 19. Для получения валика правильной формы длина дуги должна быть:
- а) меньше диаметра электрода
- б) равна диаметру электрода в)

больше диаметра электрода

- 20. Слишком длинная дуга приводит:
- а) к увеличению разбрызгивания
- б) к неровному формированию валика
- в) к прилипанию электрода
- 21. Ширина валика, в зависимости от диаметра электрода, изменяется следующим образом:
- а) возрастает с увеличением диаметра электрода
- б) уменьшается с увеличением диаметра электрода в) не изменяется
- 22. Прихватка это короткий сварной шов длиной:
- а) от 10 до 30 мм
- б) от 10 до 60 мм
- в) от 60 до 90 мм
- 23. Точечная прихватка это короткий сварной шов длиной:
- а) до 4 мм
- б) менее 10 мм
- в) от 10 до 15 мм
- 24. Прихватка это короткий сварной шов, выполняемый:
- а) в один проход
- б) в два прохода
- в) в три прохода
- **25.** Выберите длину прихватки стыкового соединения из пластин, толщиной 4 мм, длиной 600 мм
- a) 8 mm
- б) 15 мм
- в) 25 мм

26. Какой диапазон сварочного тока следует использовать д.	ЛЯ
прихватки электродом диаметром 4 мм:	

- a) 90...110 A
- б) 120...140 А
- в) 140...160 А
- 27. Зачистка шва предполагает удаление:
- а) неровности
- б) шлаковые корки
- в) брызг застывшего металла
- 28. Ширина околошовной зоны, подвергаемой зачистке, составляет не менее:
- a) 40 mm
- б) 20 мм
- в) 80 мм
- 29. Шлаковую корку со сварного шва можно удалить:
- а) молотком и зубилом
- б) молотком-шлакоотделителем
- в) шлифовальным кругом, закрепленным на пневмомашине
- 30. При сварке углового соединения, со скосом одной кромки под углом (45+2), толщине металла 4 мм, диаметре электрода 3-4 мм, сила тока
- 1. 220-360 A

- 2. 160-320 A
- 3. 120-160 A
- 4. 160-220 A

31. При сварке каких швов сварочный ток уменьшается на 15-20%

- 1. Нижних
- 2. Вертикальных
- 3. Горизонтальных
 - 4. Потолочных

II часть: самостоятельная работа(составление инструкционно-технологических карт)Тематика инструкционно-технологических карт:

- Сварка стыкового шва в нижнем положении;
- Сварка углового шва в нижнем положении;
- Сварка вертикального шва;
- Сварка горизонтального шва;
- Наплавка валиков на пластины.
- **III часть:** Подведение итогов

Тема: Основы металлургических процессов при сварке

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Основы металлургических процессовпри сварке»;
- развитие умений осуществлять контроль над металлургическими процессами при сварке;
- совершенствование навыков контроля над металлургическими процессами при сварке;
- развитие умений осуществлять расчет длины и ширины сварочной ванны;
- совершенствование навыков по расчету длины и ширины сварочной ванны.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

І часть: тестовый опрос

- 1. Укажите предельную температуру нагрева металла в месте стыка, выше которой не разрешается выполнять сварку.
- 1.450 C
- 2.400 C
- 3.300 C
- 2. Укажите, до какой минимальной температуры необходимо охладить сваренную часть шва, при которой допускается выполнять сварку следующего слоя (выполняется многопроходная сварка труб из сталей аустенитного класса, применяются сварочные материалы с нерегламентированным содержанием ферритной фазы).
- 1. Температура не регламентируется
- 2. Не выше 250 С
- 3. Не выше 100 С
- 3. Укажите рекомендации для предотвращения трещин (из-за жесткости конструкции) при сварке продольных швов плавников газоплотных панелей из стали марки 12X1MФ.
 - 1. Сварку ведут с подогревом, применяют электроды типа Э-50А.
 - 2. Сварку выполняют электродами, предназначенными для сварки аустенитных сталей, например ЭА-359/9.
 - 3. Ужесточают требования к сборке (уменьшают зазоры).
- 4. Какой вид термообработки заключается в нагреве металла до определенной температуры и затем медленном охлаждении вместе с печью?
- 1.Отпуск
- 2.Отжиг
- 3 Закалка

4. Нормализация

5. Из нижеперечисленных процессов назовите химические процессы, происходящие в сварочной ванне:

- 1. электрические процессы;
- 2. загрязнение металла шва вредными примесями;
- 3. окисление металла шва;
- 4. раскисление металла шва;
- 5. ионизация воздуха;
- 6. рафинирование металла шва;
- 7. термоэлектронная эмиссия.

6. В какой зоне сварного шва часто возникают трещины?

- 1. зоне сплавления;
- 2. зоне термического влияния;
- 3. зоне металла шва.

7. Из нижеперечисленных процессов назовите химические процессы, происходящие в сварочной ванне:

- 1. окисление металла шва;
- 2. механические процессы;
- 3. раскисление металла шва;
- 4. легирование металла шва;
- 5. намагничивание;
- 6. загрязнение металла шва вредными примесями;
- 7. рафинирование металла шва.

8. В какой зоне металл наиболее хрупкий?

- 1. зоне сплавления;
- 2. зоне термического влияния;
- 3. зоне металла шва.

9. Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые осуществляются с использованием тепловой энергии и давления?

- 1. термический;
- 2. механический;
- 3. термомеханический.

10. Определите, какие из перечисленных видов сварки относятся к термическому классу сварки:

- 1. контактная;
- 2. дуговая;
- 3. газовая.

II часть: самостоятельная работа(решение задач по вариантам)

Исходные данные вариантов:

№	Вид сварки	Свариваемый металл	Ісв, А	Ид, В	Vcв,
					см/с
1	РДС	Медь, низкоуглеродистая сталь, легированный чугун	250	30	0,1
2	РДС	Латунь, дюраль, легированная сталь	200	29	0,15
3	РДС	Бронза, латунь, серый чугун	170	29	0,1
4	РДС	Алюминий, бронза, высоколегированная сталь	220	30	0,17
5	РДС	Дюраль, медь, легированная сталь	130	28	0,15
6	РДС	Латунь, легированный чугун, низкоуглеродистая сталь	270	31	0,12
7	АФ	Медь, низкоуглеродистая сталь, дюраль	300	30	0,8

8	АФ	Латунь, легированная сталь, алюминий	300	30	1,2
9	АФ	Бронза, высоколегированная сталь, медь	400	25	1,8
10	ΑΦ	Легированная сталь, низкоуглеродистая сталь, дюраль	400	30	1,1
11	ΑΦ	Латунь, высоколегированная сталь, алюминий	550	30	1,5
12	АФ	Дюраль, бронза, легированная сталь	625	30	1,3

13	3Гуг-	Легированная сталь, серый чугун,	200	23	1,3
	лекис.	низкоуглеродистая сталь			
14	ЗГуг-	Высоколегированная сталь, серый	300	25	1,2
	лекис.			25	1,2
	JERHC.	чугун, легированный чугун			
1.5	DE .		250	- 22	
15	ЗГуг-	Низкоуглеродистая сталь,	350	32	2
	лекисл.	легированный чугун,			
		высоколегированная сталь			
16	ЗГуг-	Серый чугун, легированный чугун,	420	36	1,5
	лекисл.	легированная сталь			
		1			
17	ЗГуг-	Низкоуглеродистая сталь,	450	38	1,4
	лекисл.	высоколегированная сталь, серый			
		чугун			
		-3-3			
18	ЗГарг.	Медь, высоколегированная сталь,	250	12	0,8
	W эл-д	дюраль			
19	ЗГарг.	Латунь, легированная сталь,	200	11	0,7
	W эл-д	алюминий			
20	ЗГарг.	Бронза, дюраль, высоколегированная	300	13	0,9
	W эл-д	сталь			
21	ЗГарг.	Медь, легированная сталь, алюминий	180	11	1
	W эл-д				
22	ЗГарг.	Латунь, высоколегированная сталь,	260	20	1
	плав. эл-д	дюраль			
23	ЗГарг.	Бронза, алюминий, легированная	275	22	1,1
	плав.э-д	сталь			
24	ЗГарг.	Медь, латунь ,бронза	320	25	0,4
	плав.эл-д				
25	ЗГарг.	Алюминий, дюраль,	400	26	0,4
	плав.эл-д	высоколегированная сталь			
1	I	1	Ī	ĺ	I

1. Длина сварочной ванны определяют по формуле:

Тпл . х

 η -эффективный КПД нагрева металла при сварке. При РДС η =0,7 (РДС-ручная дуговая сварка)

При **АФ** $\eta = 0.8$ (**АФ** –автоматическая сварка под флюсом)

При **ЗГарг.пл.эл-д =0,7** (**ЗГарг.пл.эл-**д -сварка в защитных газах (в аргоне) плавящимся электродом (сварочной проволокой))

При **ЗГарг. Wэл-д** —**п=0,55** (**ЗГ арг. Wэл-д** —**с**варка в защитных газах(в аргоне) неплавящимся вольфрамовым электродом)

При **ЗГуглек. ¬ =0,6** (**ЗГуглек. ¬** сварка в защитных газах (в углекислом) плавящимся электродом (сварочной проволокой))

Ісв -сила тока, А

Uд -напряжение,В

Тпл –температура плавления свариваемого металла,С

 λ - коэффициент теплопроводности свариваемого металла, кал/см с С Таб.1:Средние значения **Тп**л некоторых металлов:

Металл	медь	латунь	бронза	алюминий	дюраль
Тпл,С	1083	900	950	660	650
Металл	низкоуглер. сталь	легированная сталь	высоколегир. сталь	серый чугун	легированный чугун
Тпл,С	1500	1500	1450	1200	1200

Таб.2:Средние значения λ некоторых металлов:

Металл	медь	латунь	бронза	алюминий	дюраль	
λ,	0,94	0,25	0,16	0,63	0,5	
кал/см с С						
Металл	талл низкоуглер.		высоколегир.	серый	легированный	
	сталь	сталь	сталь	чугун	чугун	
λ,	0,14	0,09	0,057	0,12	0,035	
кал/см с С						

2. Время пребывания сварочной ванны в жидком состоянии определяется по формуле:

L t=-----,c, где

Vсв

L –длина сварочной ванны,см ,Vсв –скорость сварки,см/с

Задание: В соответствии своему варианту решите задачу для нескольких металлов при одинаковом способе сварки, силе тока, напряжении и скорости сварки. Результаты запишите в виде таблицы:

Металл	L ,см	t,c
1.		
2.		
3.		

Тема: Деформации и напряжения при сварке

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Деформации и напряжения при сварке»;
- развитие умений осуществлять контроль над деформацией и напряжениями при сварке;
- совершенствование навыков контроля над деформацией и напряжениями при сварке;
- развитие умений по устранению деформаций и напряжений при сварке;
- совершенствование навыков по устранению деформаций и напряжений при сварке.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

І часть: тестовый опрос

1. Как изменяются размеры детали при

нагреве? а) размеры детали увеличиваются б) размеры детали уменьшаются в) размеры детали не меняются

2. Причиной возникновения деформаций при сварке

является: а) неравномерный нагрев и охлаждение свариваемой детали б) нерациональная сборка детали под сварку в) неправильно проведенная термообработка детали после сварки

- 3. В каком состоянии находится металл сварного шва после сварки и полного остывания?
- а) металл сварного шва сжат
- б) металл сварного шва растянут
- в) металл сварного шва не деформирован
- 4. Зависят ли величины деформации после сварки от размеров свариваемых пластин?
- а) да, зависят
- б) нет, не зависят
- в) зависят, если свариваются пластины разной ширины
- 5. Каким способом можно уменьшить сварочные деформации при сварке пластин встык?
- а) путем правильного выбора взаимного расположения свариваемых деталей с учетом последующей деформации от сварки б) нельзя уменьшить в) путем нагрева отдельных зон

6. Изменение формы и размеров изделия под	действием	внешней и	внутренней	силы
называется				

- 1. Деформацией
- 2. Напряжением
- 3.Прочностью
- 4. Растяжением

7. Существуют способы уменьшения, предупреждения деформаций при сварке. Один из них - обратный выгиб детали - это:

- а) когда деформированное соединение обрабатывают на прессе или кувалдой
- б) перед сваркой детали предварительно изгибают на определенную величину в обратную сторону по сравнению с изгибом, вызываемым сваркой в) перед сваркой детали очень жестко закрепляют и оставляют в таком виде до полного охлаждения после сварки

а) всегда
6) очень редко
в) никогда
9. Литейная усадка наплавленного металла возникает при его: 1) охлаждении;
2) нагреве
10. Для полного снятия напряжений сварные соединения подвергают обработке: 1) механической
2) термической
3) химической
II часть: самостоятельная работа(ответы на вопросы по новой теме) 1. Что называется напряжением?
2. Что называется деформацией?
3. Из-за чего возникают собственные напряжения и деформации?
4. Что называется отпуском в сварочных работах?

5. Каковы способы устранения возникающих деформаций в сварных конструкциях?

Тема: Технология электродуговой сварки углеродистых и легированных сталей

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Технология электродуговой сваркиуглеродистых и легированных сталей»;
- развитие умений осуществлять электродуговую сварку углеродистых и легированных сталей;
- совершенствование навыков электродуговой сварки углеродистых и легированных сталей;
- развитие умений по определению свариваемости углеродистых и легированных сталей:
- совершенствование навыков по определению свариваемости углеродистых и легированных сталей.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

І часть: тестовый опрос

- 1. Укажите требования к подогреву стыка деталей из низколегированной теплоустойчивой стали !»Х!МФ с толщиной стенки выше 10 до 30 мм, свариваемого при положительной температуре окружающего воздуха.
- 1. 100 150 C
- 2. 150...200 C
- 3. 200...250 C
- 2. Укажите с требования к изготовлению остающегося подкладочного кольца из полосовой стали.
- 1. Стык кольца может быть соединен с помощью прихватки с наружной стороны.
- 2. Кольцо может иметь свободные концы.
- 3. Стык кольца должен быть сварен с полным проплавлением и зачищен с наружной и внутренней сторон «Заподлицо».
- 3. Укажите, прн какой минимальной температуре окружающего житуха допускается выполнять сварку деталей из коррозионностойких сталей аустенитного класса без дополнительного подогрева.
- 1. 5 C
- 2.0 C
- 3. Минус 5 С
- 4. Укажите рекомендации по выбору покрытых электродов для ручной дуговой сварки соединений оборудования и трубопроводов из углеродистых, низколегированных н высоколегированных сталей.
- 1. Выбирают в зависимости от марки свариваемой стали с учетом требований, указанных в конструкторской и нормативно-технической документации.

- 2. Выбирают в зависимости от марки свариваемой стали.
- 3. Выбирают в зависимости от положения сварки и конструктивных особенностей свариваемого соединения.

5. Что называют

сталью? а) любой металл

б) сплав железа с углеродом и другими элементами в) сплав на основе никеля

6. Для чего в сталь добавляют легирующие

элементы? а) для получения необходимых свойств стали б) для изменения температуры плавления в) для ведения металлургического процесса

7. Свариваемость стали тем выше, чем:

- а) большее количество способов сварки может быть использовано
- б) проще технология сварки
- в) больше углерода содержится в стали

8. Свариваемость какой стали (Ст.3 или 12Х18Н9Т) выше?

- а) стали Ст.3
- б) стали 12Х18Н9Т
- в) свариваемость одинакова

9. Сколько углерода содержит сталь 08Х18Н10Т?

- а) не более 8%
- б) не более 0,8%
- в) не более 0,08%

10. Температура плавления стали находится в промежутке:

- a) 900-1000 C
- б) 1400-1600 С
- в) 1600-1700 C

11. С увеличением содержания углерода, а также ряда легирующих элементов свариваемость стали:

а) улучшается б)

ухудшается в) не

изменяется

12. Что называется низкоуглеродистой сталью?

- а) любая конструкционная сталь
- б) сталь с содержанием углерода до 0,25%
- в) сталь с содержанием углерода более 0,25%

13. Свойства низкоуглеродистых сталей определяются:

- а) содержанием углерода
- б) содержанием легирующих элементов
- в) содержанием вредных примесей

14. Углерод:

- а) повышает прочность
- б) ухудшает свариваемость
- в) повышает пластичность

15. Качественные стали:

- а) имеют пониженное содержание марганца
- б) содержат меньше вредных примесей

в) применяются для ответственных сварных конструкций

16. Котельные стали:

а) предназначены для изготовления сосудов, работающих под давлением при

температурах до 450 С

- б) свыше 450 С
- г) для агрессивных сред

17. Электродная проволока:

- а) обеспечивает стабильное горение сварочной дуги
- б) обеспечивает хорошее формирование сварочного шва в) выполняет роль присадочного материала

18. Покрытие электрода служит для:

а) обеспечения стабильного горения сварочной дуги б) получения металла заданного химического состава в) получения неразъемного сварного соединения

19. Основное покрытие обозначается буквой:

а) Аб) Рв) Б

20. К каким типам электродов предъявляются повышенные требования по пластичности и ударной вязкости? а) Э-50A б) Э-46 в) Э42A
21. Для сварки на переменном токе используют электроды: a) АНО-4 б) MP-3 в) УОНИИ-13/55
22. Какие марки электродов не требуют тщательной подготовки кромок под сварку? a) УОНИИ-13/45 б) АНО-9 в) ЦУ-7
23. Электроды какой марки менее чувствительны к увлажнению покрытия электрода? а) АНО-4 б) MP-3 в) УОНИИ -13/45
24. Какие электроды рассчитаны на сварку предельно короткой дугой? а) УОНИИ -13/45 б) УОНИИ-13/55 в) ЦУ-7
25. Какой из легирующих элементов стали увеличивает ее твердость и работоспособность при высоких температурах?
1.Хром
2.Углерод
3.Никель
4. Вольфрам
26. Вам поручена сварка конструкции из низколегированной стали электродами Э50A. Какую марку электродов вы выберете?
1.O3C - 18
2.НД - 11
3.УОННИ - 13/55
4.MP - 3
27. Стали, содержащие углерода 0,1-0,7% называют 1. Низколегированными
2.Среднелегированными
3.Высоколегированными
4.Углеродистыми
28. Укажите марку низколегированной низкоуглеродистой стали, содержащей C< 0,14%
1.20XΓCA
2.30XH2MΦA
3.10F2CI
4.15ХСНД

29. К какой группе свариваемости относится сталь 15ХСНД?

- 1.К группе 1
- 2.К группе 2
- 3.К группе 3
- 4.К группе 4

30. Какой легирующий элемент стали повышает твердость и снижает пластичность

- 1.Хром
- 2.Никель
- 3.Вольфрам
- 4.Углерод

II часть: самостоятельная работа(решение задач по вариантам)

Исходные данные вариантов:

$N_{\underline{0}}$	Марка	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Al	V	Nb	W	Cu
	стали												
1	08ГС	0,1	0,75	1,3	0,1	0,1							
	08MX	0,08	0,22	0,45	0,5	0,2	0,5						
2	12ГС	0,11	0,75	0,9	0,1	0,2							

	08XM	0,08	0,22	0,45	1	0,2	0,6						
3	08Г2С	0,08	0,8	1,9	0,1	0,2							
	08XHM	0,08	0,22	0,65	0,8	1	0,35						
4	10ГН	0,1	0,25	1,15	0,1	1							
	08ХМФА	0,08	0,22	0,47	1	0,2	0,6			0,25			
5	08ГСМТ	0,08	0,55	1,15	0,2	0,2	0,3	0,08	0,35				
	10ХМФТ	0,09	0,3	0,55	1,6	0,2	0,5	0,08		0,27			
6	20ГСТЮА	0,2	0,75	1,05	0,2	0,3		0,15	0,35				
	08ΧΓ2 C	0,08	0,82	1,9	0,85	0,2							
7	18ХГС	0,18	1,05	0,95	0,95	0,2							
	08ХГСМА	0,08	0,57	1,3	1	0,2	0,5						
8	10ХСНД	0,1	0,95	0,65	0,75	0,65							0,47
	30ХГСА	0,3	1,05	0,9	1	0,4							
9	10HMA	0,09	0,23	0,55	0,1	1,3	0,47						
	10ΧΓ2CMA	0,1	0,75	1,9	0,95	0,2	0,5						
10	08ХГСМФА	0,08	0,6	1,35	1,1	0,2	0,6			0,27			
	08XH2M	0,9	0,21	0,7	0,85	1,6	0,3				0,16		
11	04X2MA	0,04	0,24	0,55	2	0,2	0,55						
	10ΧΗ2ΓΜΤ	0,95	0,24	0,95	0,45	2	0,5	0,08					
12	13Х2МФТ	0,13	0,3	0,55	1,95	0,2	0,5	0,08		0,27			
	08ХН2ГМЮ	0,08	0,4	1,2	0,85	2,3	0,52		0,12				
13	08Х3Г2СМ	0,08	0,6	2,3	2,5	0,2	0,4						
	08ХН2Г2С-	0,085	0,55	1,7	0,85	2,3	0,55		0,12				
	МЮ												
14	08ХМНФБА	0,08	0,21	0,42	1,25	0,8	0,9			0,27	0,16		
	06Н3	0,06	0,3	0,55	0,2	3,2							
15	10X5M	0,1	0,24	0,55	4,8	0,3	0,55						
	16Г2ХМ	0,16	1,1	1,6	1,1		0,8						
16	30X5B2Г2СМ	0,3	1,25	1,5	5		0,5					2	
	37X9C2	0,37	2,1	0,7	9								
17	09X1M	0,09	0,28	0,7	1		0,55						
	09X2M1	0,09	0,28	0,75	2,3		0,95						
18	10Х1М1НФБ	0,09	0,28	0,75	1,2	0,75	0,85			0,25	0,13		
	10Х3М1БФ	0,09	0,28	0,7	2,7		0,85			0,37	0,47		
19	10Х5МФ	0,09	0,28	0,7	4,7		0,47			0,22			
	90Х4М4ВФ	0,9	0,7	0,6	3,5		3,5			0,9		1,3	
		l .		1	<u> </u>								

20	10X	СНД	0,1	0,95	0,65	0,75	0,65						0,47	
	14Γ2	2	0,15	0,3	1,4	0,2	0,2						0,2	
21	25X	ГСА	0,25	1,1	0,95	1	0,4							
	40X	H2MA	0,4	0,27	0,65	0,75	1,5	0,2						
22	30X	ГСА	0,3	1,05	0,9	1	0,4							
	12X2	2СНВФА	0,12		0,5	2,1	1				0,23	1,2		
23	30X	ГСНА	0,31	1,1	1,15	1	1,6							
	25X0	СНВФА	0,25	1,1	0,6	1,1	1,1				0,1	0,75		
	24	38Х2МЮ	A	0,38 0,	4 0),45 1	,5	0,4	,2	(),9			
		ВЛ1Д		0,29 1	1	.,2	,75	1,2	,45				1,1	
25	15Γ2	2АФ	0,15	0,17	1,5						0,12	•	•	
	12M	X	0,12	0,27	0,55	0,6	0,25	0,5						

1. Выписываем химический состав стали данной марки:С-...%, Mn-...%,Si-...%,Cr-...%,Ni-...% и т.д.

2.Склонность легированной стали к образованию горячих трещин определяется по формуле:

Cr+Mo+2Al+2Ti+Nb+W+0,5Ta+1,5Si
CRN=-----Ni+30C+12B+Co+0,5Mn

Если **CRN<1**,то сталь склонна к образованию горячих трещин Если **CRN>1**,то сталь не склонна к образованию горячих трещин

2.Склонность легированной стали к образованию холодных трещин определяют по формуле:

Если **СЭ<0,25** – сталь не склонна к образованию холодных трещин Если **СЭ от0,25до0,45** – возможно образование холодных трещин Если **СЭ>0,45** – образуются холодные трещины

Задание: В соответствии со своим вариантом решите задачу для двух марок легированной стали. Результаты оформите в виде таблицы:

Марка стали	CRN	СЭ	Заключение об образовании
			горячих и холодных трещин

1 2

Тема: Оборудование и технология ручной электродуговой сварки в защитных газахнеплавящимся электродом

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Оборудование и технология ручнойэлектродуговой сварки в защитных газах неплавящимся электродом»;
- развитие умений осуществлять электродуговую сварку в защитных газахнеплавящимся электродом;
- совершенствование навыков электродуговой сварки в защитных газах неплавящимсяэлектродом.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

I часть: тестовый опрос

- 1. Назовите газ для сварки, который при температуре 20 С и атмосферном давлении представляет собой прозрачный газ без цвета, запаха и вкуса, несколько тяжелее воздуха
- 1. Ацетилен
- 2. Природный газ
- 3. Кислород
- 4. Пропан-бутановая смесь
- 2. Кислородный баллон окрашивают в
- 1.Голубой цвет
- 2.Гелый цвет
- 3.Серый цвет

4. Черный цвет

3. На горелке или резаке сначала открывают

- 1. Кислородный вентиль
- 2. Ацетиленовый вентиль
- 3. Вентиль продувки
- 4. Затрудняюсь ответить
- 4. Баллоны и концы шлангов, применяемых для подачи газов заменителей, на длине 0,5 м должны быть окрашены в
- 1. Синий цвет
- 2. Желтый цвет
- 3. Красный цвет
- 4. Зеленый цвет
- **II часть:** самостоятельная работа(ответы на вопросы по новой теме)
- 1. Каковы достоинства сварки в защитных газах?
- 2. Расскажите о сварке в защитных газах неплавящимся электродом?
- 3. Что вы знаете о сварке в защитных газах плавящимся электродом и в чем ее преимущества?
- 4. Устройство и назначение газового редуктора?
- 5. Назначение баллонов?

Тема: Электродуговая резка металлов

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Электродуговая резка металлов»;
- развитие умений осуществлять выбор режимов электродуговой резки металлов;
- совершенствование навыков по выбору режимов электродуговой резки металлов.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

I часть: самостоятельная работа(ответы на вопросы по новой теме)

- 1. Технологическая последовательность дуговой резки металлов.
- 2. Обработка металла перед резкой.
- 3. Скорость резки.
- 4. Устройство резаков.
- 5. Принцип действия резака.

Тема: Плазменно-дуговая и другие виды термической резки металлов

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Плазменно-дуговая и другие видытермической резки металлов»;
- развитие умений осуществлять выбор режимов плазменно-дуговой резки металлов;
- совершенствование навыков по выбору режимов плазменно-дуговой резки металлов.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

I часть: самостоятельная работа(ответы на вопросы по новой теме)

- 1. Процесс плазменно-дуговой резки металла.
- 2. Какой газ используют в качестве плазмообразующего.
- 3. Какие источники питания используют для плазменно-дуговой резки.

Тема: Сварка чугуна

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Сварка чугуна»;
- развитие умений по определению свариваемости чугуна;
- совершенствование навыков по определению свариваемости чугуна.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

I часть: самостоятельная работа(ответы на вопросы по новой теме)

- 1. Что называют чугуном?
- 2. Процесс графитизации.
- 3. Технологический процесс холодной сварки чугуна.
- 4. Технологический процесс горячей сварки чугуна.
- 5. Каковы основные трудности и технология сварки чугуна?

Тема: Сварка цветных металлов

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Сварка цветных металлов»;
- развитие умений по определению свариваемости цветных металлов;
- совершенствование навыков по определению свариваемости цветных металлов.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

I часть: самостоятельная работа(ответы на вопросы по новой теме)

- 1. Особенности сварки титановых и магниевых сплавов.
- 2. Какие препятствия возникают при сварке титана.
- 3. Особенности сварки алюминия.
- 4. Трудности, возникающие при сварке меди.
- 5. Водородная болезнь и меры ее предотвращения.

Тема: Наплавка металлами и сплавами

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Наплавка металлами и сплавами»;
- развитие умений осуществления наплавочных работ;
- совершенствование навыков по осуществлению наплавочных работ.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

I часть: самостоятельная работа(ответы на вопросы по новой теме)

- 1. Понятие о наплавке.
- 2. Какова технологическая последовательность выполнения валиков?
- 3. Каким диаметром электродов выполняют наплавку?
- 4. Что проверяют при контроле качества наплавки?
- 5. Какова сущность наплавки металлов?

Тема: Особые виды высокопроизводительной ручной дуговой и плазменной сварки

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Особые виды высокопроизводительнойручной дуговой и плазменной сварки»;
- развитие умений по определению режимов для высокопроизводительных способов сварки;
- совершенствование навыков по определению режимов для высокопроизводительных способов сварки.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

I часть: самостоятельная работа(ответы на вопросы по новой теме)

- 1. Применение электрода ОММ-5.
- 2. Применение электрода УОНИ-13.
- 3. Применение электрода СМ-11.
- 4. Применение электрода МР-3.

Тема: Дефекты сварных соединений, их предупреждение и устранение

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Дефекты сварных соединений, ихпредупреждение и устранение»;
- развитие умений по выявлению дефектов сварных соединений, их предупреждению и устранению;
- совершенствование навыков по выявлению дефектов сварных соединений, их предупреждению и устранению.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

І часть: тестовый опрос

- 1. Укажите требования к заварке кратера, которые рекомендуется выполнять при ручной дуговой сварке покрытыми электродами перед гашением дуги.
- 1. Путем постепенного отвода электрода и вывода дуги на 15.. .20 мм, назад на только что выполненный слой шва.
- 2. Путем быстрого отвода электрода и вывода дуги на кромки свариваемого соединения.
- 3. Допускается оставлять незаверенным кратер, который при возобновлении сварки переваривается.
- 2. Укажите, какие дефекты допускается устранять сварщику (не привлекая руководителя работ) в процессе сварки стыка трубы.
- 1. Любые дефекты, включая дефекты литья и трещины.
- 2. Трещины и межваликовые несплавления.
- 3. Поверхностные поры, шлаковые включения, межваликовые несплавления, подрезы.
- 3. Что называется трещиной?
- а) дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах б) дефект в виде внутренней полости
- в) дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом
- 4. Что называется порой?
- а) дефект в виде полости или впадины, образованной при усадке металла шва
- б) дефект, имеющий ответвления в различных направлениях
- в) дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом
- 5. Что называется подрезом?
- а) дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом

- б) дефект в виде несплавления в сварном соединении, вследствие неполного расплавления кромок
- в) дефект в виде углубления на поверхности обратной стороны сварного одностороннего шва

6. Каковы причины появления

пор? а) хорошо прокаленные электроды б) влажные электроды в) наличие ржавчины или масла на сварочных кромках

7. Ковы причины появления брызг электродного металла? а) большая длина сварочной дуги б) большая ширина сварного шва в) магнитное дутьè

- 8. Какой из видов дефекта имеет продольное углубление вдоль линии сплавления сварного шва с основным металлом?
- 1. Утяжина

- 2.Трещина
- 3.Подрез
- 4. Усадочная раковина

9. К каким дефектам относятся трещины, поры?

- а) к наружным
- б) к внутренним
- в) к наружным и внутренним

10. Заварка кратера производится следующим образом:

а) резким обрывом дуги б) плавным обрывом дуги

Тема: Контроль качества сварных соединений и швов

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Контроль качества сварных соединенийи швов»;
- развитие умений по контролю качества сварных соединений и швов;
- совершенствование навыков по контролю качества сварных соединений и швов;
- развитие умений производить расчет сварных швов на прочность;
- совершенствование навыков расчета сварных швов на прочность.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

І часть: тестовый опрос

- 1. Укажите, что должен делать сварщик обнаруживший при визуальном контроле слоя (валика) шва неровности, западания между валиками, грубую чешуйчатость.
- 1. Произвести подварку обнаруженных дефектов формирования шва.
- 2. Произвести обработку поверхности механическим путем (абразивным инструментом).
- 3. Приступить к сварке последующего слоя (валика) шва и в процессе сварки переварить выявленные при контроле дефекты формирования шва.
- 2. Укажите требования, предъявляемые с к контролю поверхности многопроходных швов в процессе сварки соединения.
- 1. После выполнения каждого валика (слоя) поверхность шва и кромки должны быть зачищены и визуально проконтролированы на отсутствие трещин, недопустимых шлаковых включений, пор и неровностей.
- 2. После сварки 2-3 валиков (слоев) поверхность шва и кромки зачищаются от шлака и подвергаются визуальному контролю на отсутствие недопустимых поверхностных дефектов.
- 3. Требования к контролю поверхности многопроходных швов в процессе сварки не предъявляются.
- **3.** Укажите, допускаются ли перерывы в процессе сварки стыков труб из низколегированных теплоустойчевых сталей.
- 1. Перерывы допускаются после заполнения 30% сечения шва по высоте.
- 2. Допускаются.
- 3. Не допускаются.
- 4. При измерительном контроле прихваток пользуются измерительными инструментами:
- а) лупой
- б) металлической линейкой
- в) рулеткой и штангенциркулем

5. Недопустимые дефекты прихватки:

- а) трещины
- б) скопление пор
- в) заниженная длина прихватки

6. Допустимые дефекты

прихватки: а) не заваренный кратер

- б) прожог
- в) заниженная длина прихватки
- 7. При обнаружении дефектов прихватки, в результате визуального контроля осмотра собранного прихватками узла, вам необходимо:
- а) запоминать обнаруженные дефекты
- б) помечать обнаруженные дефекты

в) помечать и записывать обнаруженные дефекты

8. Перед контролем, прихватки и околошовная зона:

а) зачищаются до металлического блеска б) протираются ветошью в) очищаются только от окалины

9. Укажите требования, предъявляемые к конструкции, марке стали, методам и объемам контроля пробных стыков (стыков, свариваемых перед допуском к работе).

- 1. Требования к пробным стыкам не предъявляются.
- 2. Конструкция, марка стали, методы и объемы контроля пробных стыков устанавливаются руководителем сварочных работ.
- 3. Пробные стыки должны быть идентичны производственным или однотипны с ними.
- 4. Качество пробных стыков оценивают по нормам, предусмотренным для производственных стыков.

10. К какому виду контроля сварочных швов относят магнитную дефектоскопию: 1) разрушающий

2) неразрушающий

II часть: самостоятельная работа(решение задач по вариантам)

Исходные данные вариантов:

No	Характер	Тип шва	Нагрузка	Марка	б ,мм	lш,	h,	Вид
	нагрузки		m ,тонн	стали	(κ,	MM	MM	сварки
					мм)			
1	Сжатие	Стыковой	15	14Γ2	7	100		РДС
2	Растяжение	Стыковой	12	15ГС	6	200		РДСА
3	Изгиб на	Стыковой	2	Ст.3	8	500	200	АФ
	растяжение							
4	Срез	Тавр.Т1	10	15ХНСД	_K =7	300		3Г
5	Изгиб на	Угловой	14	Ст.4	к=6	400	500	РДС
	срез	У4б						
6	Срез	Тавр.Т3	5	10Г2СД	к=4	450		РДСА
7	Изгиб на	Тавровый	20	10ХНСД	к=8	650	700	АФ
	срез	Т3						
8	Растяжение	Углов. У6	6	Ст.3	3	1000		3Г
9	Сжатие	Углов. У9	8	14Γ2	6	900		РДСА
10	Изгиб на	Тавровый	5	15ГС	7	400	350	АФ
	растяжение	Т6						
11	Срез	Нахлесточ.	20	10Г2С	к=5	1000		РДС

		лобовой,од- носторон.						
12			20	15VII.CH	7	2000	<u> </u>	DHCA
12	Срез	Нахлесточ.	30	15ХНСД	к=7	2000		РДСА
		двусторон.						
13	Срез	Нахлесточ.	35	10ХНСД	к=6	1500		3Г
		комбинир.						
14	Сжатие	Стыковой	11	Ст.3	7	200		РДС
15	Растяжение	Стыковой	18	14Γ2	11	300		АФ
16	Изгиб на	Стыковой	3	Ст.4	8	470	400	РДСА
	растяжение							
17	Срез	Тавров.Т1	11	10Г2С	к=6	550		РДС
18	Изгиб на	Тавровый	17	15ХНСД	к=9	250	600	3Γ
	срез	Т3						
19	Растяжение	Углов. У6	7	15ГС	3	400		АФ
20	Срез	Тавровый	6	10Г2С	к=7	800		РДСА
		Т3						
21	Изгиб на	Угловой	12	Ст.3	к=6	270	950	РДС
	срез	У46						
22	Сжатие	Тавров. Т6	13	15ГС	5	1500		ΑФ
23	Изгиб на	Угловой	7	14Г2С	8	300	250	РДСА

	растяжение	У9					
24	Срез	Нахлесточ. лобовой односторон.	15	Ст.4	к=11	800	3Г
25	Срез	Нахлесточ. лобовой двусторон.	18	10ХНСД	к=15	1000	РДС

1. Находим возникающие напряжения при нагрузке. Формулы для расчета сварных соединений на прочность при нагрузке (растяжение, сжатие, срез, изгиб) берем из таблицы 1:

Характер нагрузки, тип сварного	Формулы для расче	Формулы для ра-
соединения (эскиз)	та по допускаемым	счета по предель-
	напряжениям	ному состоянию
1. Растяжение стыковых швов	N	
всех типов	σ= < σp	N
	lш· б	σ=< Rp
	N -нагрузка,Н(m -	(lш-10) б
	нагрузка в тонн)	
	lш -длина шва,мм	
	б -толщина св.мета-	Rp -расчетное
	лла, мм	сопротивление
	σр -допустимое	металла шва на
	напряжение на рас-	растяжение, МПа
	тяжение, МПа	
2.Сжатие стыковых швов всех	N	N
типов	σ= < σсж	σ=< Rcж
	lm. و	(Іш-10) б
	N -нагрузка,Н(m -	
	нагрузка в тонн)	
	нагрузка в тонн) Іш -длина шва,мм	Rc -расчетное
	,	Rc -расчетное сопротивление
	Іш -длина шва,мм	
	lш -длина шва,мм б -толщина св.мета-	сопротивление

	тие, МПа	
## m		25
3. Изгий на растижние вдоль шва	M	M
стыков бх швов всех типов	σ= < σp	σ= <rp< td=""></rp<>
	W	W
	М=№ h ,Н·мм,где	M=N· h ,Н·мм,где
	М-крутящий моме-	М-крутящий моме-
1 15/=1	нт, N -нагрузка, Н,	нт, N -нагрузка, Н,
1.10 #	(m – нагрузка в то-	h -ширина полки,
#m	нн)	MM
16	h -ширина полки,	2
8		(Іш-10)• б
•	MM	W=
	lш· б ²	6
NA h	W=	
M	6	
	W-момент инерции	
73/27	3	Rp -расчетное
1 2: m	,мм , lш -длина шва,	
	мм, б -толщина свар.	сопротивление
<i>m</i> 0		металла шва на
	металла, мм	по отпатионно МП с
	ор -допустимое	растяжение, МПа
	напряжение на рас-	

	тяжение, МПа	
4.Срез односторонних	N	N
угловых, тавровых швов без раз-	τ=<τcp	τ= <ry< td=""></ry<>
делки кромок (Т1,У46) при растя-	0,7·к· Іш	0,7•к (Іш-10)
жении	N -нагрузка,Н(m -	Ry -расчетное
	нагрузка в тонн)	сопротивление
	к-катет шва,мм	металла шва угловых,тавро-
	lш -длина шва,мм	вых швов при
	тср -допустимое на-	любых нагрузках
	пряжение на срез,	МПа
	МПа	
5.Срез двусторонних тавровых		
швов без разделки кромок (Т3)	N	N
при растяжении	τ=<τcp	τ= <ry< td=""></ry<>
	1,4 · к · Іш	1,4 ·к (Іш-10)
	N -нагрузка,Н(m -	R y-расчетное
	нагрузка в тонн)	сопротивление
	к-катет шва,мм	металла шва
	lш -длина шва,мм	угловых, тавро-
	тср -допустимое на-	вых швов при
	пряжение на срез,	любых нагруз-
	МПа	ках, МПа
6.Изгиб односторонних угловых, тавровых швов	M	M
без разделки кромок (Т1,У4б) на	τ=<τcp	τ= <ry< td=""></ry<>
срез	W	W
	M=N• h ,Н∙мм,где	
	М-крутящий моме-	2
	HT N HOEDWORD H	0,7 · к · (Іш-10)
	нт, N -нагрузка, Н,	W=
	(m -нагрузка в тонн)	6
	h -ширина полки,	-
	ММ	

m	0,7·к· lш ² W=	Ry -расчетное сопротивление металла шва
2000 C	W -момент инерции ,мм, lш -длина шва, мм, к -катет шва, мм	угловых, тавро- вых соединений при любых
M M M M	тср -допустимое напряжение на срез, МПа	нагрузках, МПа
7.Изгиб двусторожним тавровых швов без разделки кромок (Т3,) на срез	M τ= <τcp W	N τ= <ry 1,4κ (lш-10)</ry
	M=N· h ,H·мм,где M -крутящий моме- нт, N -нагрузка, H,	0,7· κ· (lш-10)
	(m -нагрузка в тонн) h -ширина полки,	W=6
	мм 0,7·к· lш ²	Ry -расчетное

	TX 7_	aarmamus varrus
	W=	сопротивление
	6	металла шва
	W-момент инерции	угловых, тавро-
	,мм, lш -длина шва,	вых соединений при
	мм,к-катет шва, мм	любых
	тср -допустимое	нагрузках, МПа
	напряжение на	
	срез, МПа	
8. Растяжение угловых, тавровых		
швов с разделкой кромок (У6,	N	N
У8,У9,Т6,Т8)	σ= < σp	σ=< Ry
	Іш. е	(Іш-10)· б
	N-нагрузка на рас-	Ry -расчетное
	тяжение, H (m - наг-	сопротивление
	рузка в тонн)	металла шва
	lш -длина шва,мм	угловых, тавро-
	б -толщина разде-	вых соединений
	ланной полки, мм	при любых наг-
	ор -допускаемое	рузках, МПа
	напряжение на рас-	
	тяжение, МПа	
9.Сжатие угловых, тавровых	N	N
швов с разделкой кромок (У6,	σ= < σсж	σ=< Ry
У8,У9,Т6,Т8)	Іш. д	(Іш-10)· б
	N -нагрузка на рас-	
	тяжение, H (m - наг-	R y-расчетное
	рузка в тонн)	сопротивление
	lш -длина шва,мм	металла шва
	б -толщина разде-	угловых, тавро-
	ланной полки, мм	вых соединений
	осж -допускаемое	при любых наг-
	напряжение на сжа-	рузках, МПа
	I	I

o m	тие, МПа	
10.Изгиб на растяжение односто-ронних угловы	M	
тавровых швов	σ=< σp	M
без разделья кролок (11,У46)	W	σ= <ry< td=""></ry<>
вдонь шва	M=N· h ,Н·мм,где	W
	М-крутящий моме-	
	нт, N -нагрузка, Н,	
	(m -нагрузка в тонн)	(lш-10)· к
	h -ширина полки,	W=
	мм	6
,	lш· к ²	Ry -расчетное
MJ	W=	сопротивление
m ,	6	металла шва
	W-момент инерции	угловых, тавро-
	,мм, lш -длина шва,	вых соединений при
	мм,к-катет шва, мм	любых
	ор -допустимое	нагрузках, МПа
// K *	напряжение на рас-	

	тяжение, МПа	
11.Изгиб на растяжение угловых, тавровых шво		
с разделкой кромок (У6,У8,У9,	M	M
Т6,Т8)вдоль шва	σ= < σp	σ= <ry< td=""></ry<>
	w	W
	М=№ h ,Н·мм,где	
	М-крутящий моме-	
	нт, N -нагрузка, Н,	(lш-10)· б
	(m -нагрузка в тонн)	W=
	h -ширина полки,	VV
		6
	MM 2	
	lш· к ²	
	W=	Ry -расчетное
	6	сопротивление
	W-момент инерции	металла шва
	,мм, lш -длина шва,	угловых, тавро-
	мм, б -толщина раз-	вых соединений при
	деланной полки, мм	любых
	ор -допустимое	нагрузках, МПа
	напряжение на рас-	
	тяжение, МПа	
12.Срез нахлесточного лобового		
одностороннего шва при	N	N
растяжении	τ=<τcp	τ=< R y
	0,7•к• Іш	0,7 к (1ш-10)
	N -нагрузка,Н(m –	Ry -расчетное
	нагрузка в тонн)	сопротивление
	lш -длина шва,мм	металла шва
	к-катет шва,мм	нахлесточных
	тср -допустимое напряже	соединений при
	на	любых нагруз-
	срез, МПа	ках, МПа
	ı	•



13.Срез нахлесточного комбини-		
рованного шва при растяжении	N	N
n A	τ=<τcp	τ= <ry< td=""></ry<>
1δ #-m	0,7•к• Іш	0,7 к (lш-10)
	N -нагрузка,Н(m -	Ry -расчетное
Κ (=δ)	нагрузка в тонн)	сопротивление
,	lш -длина шва,мм	металла шва
		нахлесточных
1	$lm=l_1+l_2+l_3$	соединений при
Lu1	к-катет шва,мм	
		любых нагруз-
1 1000	тср -допустимое напряже	ках, МПа
8 m	на	
1 - 1/-5)	срез, МПа	
Lu3 K (=0)		

14.Срез нахлесточного лобового		
двустороннего шва при	N	N
растяжении	τ=<τep	τ= <ry< td=""></ry<>
	1,4•к• Іш	1,4•к (Іш-10)
	N -нагрузка,Н(m -	R y-расчетное
	нагрузка в тонн)	сопротивление
	lш -длина шва,мм	металла шва
	к-катет шва,мм	нахлесточных
	тср -допустимое напряже	соединений при
	на	любых нагруз-
S =	срез, МПа	ках, МПа
Κ (=δ)		

2.Переводим значение нагрузки из тонн в Ньютоны по формуле:

$$N=m \cdot 9.8 \text{ m/c}^2 \cdot 1000 \text{ ,H}$$

3. При решении по допускаемым напряжениям полученные значения напряжений сравниваем с допускаемыми:

Таб 2:Допускаемые напряжения в сварных соединениях низкоуг-леродистых и низколегированных сталей:

Допускае-	Марка ст	Марка стали и способ сварки сварных швов:								
мые напряжения в	Ст.3,Ст.4		14Γ2,15Γ	14Г2,15ГС		10Г2С,10Г2СД 15ХНСД		10ХНСД		
швах, МПа	АФ,3Г РДСА	РДС	АФ,3Г РДСА	РДС	АФ,3Г РДСА	РДС	АФ,3Г РДСА	РДС		
1.Растяже- ние, ор	160	144	225	202	230	207	265	238		
2.Сжатие,	160	160	225	225	230	230	265	265		
3.Срез, т ср	104	96	145	135	150	138	172	159		

АФ-швы выполнены автоматической сваркой под флюсом **ЗГ**-швы выполнены сваркой в защитных газах **РДСА**-швы выполнены ручной дуговой сваркой электродами по-вышенного качества (тип **Э-42A, Э-46A, Э-50A, Э-55A** и т.д.)

РДС-швы выполнены ручкой дуговой сваркой электродами обыкновенного качества (тип 3-42, 3-46, 3-50, 3-55 и т.д.)

4.При решении по предельному состоянию полученные значения напряжений сравнивают с расчетными сопротивлениями металла шва.

Таб 3:Расчетные сопротивления металла шва низкоуглеродистых и низколегированных сталей:

Расчетное	Марка стали и способ сварки сварных швов:								
сопротив-	Ст.3,Ст.4		14Г2,15ГС		10Г2С,10Г2СД 15ХНСД		10ХНСД		
ление ме- талла шва, МПа	АФ,3Г РДСА	РДС	АФ,3Г РДСА	РДС	АФ,3Г РДСА	РДС	АФ,3Г РДСА	РДС	
1.Растяжение стыковых швов, Rp	210	180	290	250	290	250	340	290	
2.Сжатие стыковых швов, Rc	210	210	290	290	290	290	340	340	
3. Растяжение, сжатие, срез угло-	150	150	200	200	200	200	240	240	

вых,тавро-								
вых швов,								
Ry								
3.Срез нах-	150	150	200	200	200	200	240	240
лесточных								
швов, Ry								

Тема: Технология электродуговой сварки трубопроводов,листовых,решетчатых и балочныхконструкций

Цель занятия:

- закрепление пройденного материала по теме «Технология электродуговой сваркитрубопроводов, листовых, решетчатых и балочных конструкций»;
- развитие умений по определению технологической последовательности электродуговой сварки трубопроводов, листовых, решетчатых и балочных конструкций;
- совершенствование навыков по определению технологической последовательности электродуговой сварки трубопроводов,листовых,решетчатых и балочных конструкций.

Оборудование: калькулятор.

ход занятия:

І часть: тестовый опрос

- 1.Укажите требования к зазору между внутренней поверхностью фубин наружной поверхностью остающегося подкладного кольца при сборке стыка трубы под сварку. 1.Более 1 мм
- 2.Не более 1 мм
- 3. Кольцо запрессовывается в трубу.
- 2.Укажите, какие поверхиости подлежат зачистке при подготовке под сварку деталей трубопроводов пара или воды.
- 1. Должны быть очищены от загрязнений и ржавчины до металлического блеска кромки деталей.
- 2. Должны быть очищены от ржавчины и загрязнений до металлического блеска кромки и наружные поверхности деталей.
- 3. Должны быть очищены от ржавчины и загрязнений до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутренние и наружные поверхности деталей.
- 3.Укажите, следует ли при выполнении многопроходные швов стыков трубопроводов из стали 08X1811 ЮТ после каждого прохода прекращать сварку для остывания наплавленного слоя шва.
- 1.Следует
- 2.Не следует
- 3. Это требование не регламентируется нормативной документацией.
- 4.Укажите требования, предъявляемые к допуску сварщиков при изготовлении, мои гаже и ремонте элементов котлов и трубопроводов тепловых сетей, газопроводов, мазутопроводов и маслопроводов.

- 1. Требования к сварщикам устанавливаются администрацией предприятия.
- 2. Допускаются сварщики, выдержавшие практические испытания при сварке пробных стыков.
- 3. Допускаются сварщики, выдержавшие теоретические и практические испытания в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков»
- 5.Укажите рекомендуемую высоту прихваток, выполняемых ручной дуговой сваркой покрытыми электродами при сборке стыков труб с толщиной стенки более

10 mm.

- 1.5...6мм
- 2.3...5мм
- 3.2... 5 мм
- 6.Укажите расстояние от привариваемого уголка (технологического крепления) до кромки стыка при сборке под сварку груб диаметром более 100 мм.
- 1.Не менее 100 мм
- 2.Не менее 50 мм

- 7.Укажите величину перекрытия стыкуемых участков швов («замков») при многослойной сварке неповоротных стыков труб обратноступенчатым способом.
- 1. 12....18 mm
- 2. 6...8 MM
- 3. 3...4 мм
- 8. Укажите требования, предъявляемые к режимам подогрева детален при сборке стыка трубы пол сварку при положительной температуре окружающего воздуха.
- 1. Необходимость и режим подогрева определяется маркой свариваемой стали и толщиной стенки трубы.
- 2. Подогрев выполняется с учетом толщины стенки трубы.
- 3. Подогрев выполняется с учетом марки свариваемой стали.
- 9. Укажите температуру подогрева свариваемых стыков труб из теплоустойчивой стали марки 15Х1М1Ф с толщиной стенки свыше 10мм.
- 1. 150...200 C
- 2. 200...250 C
- 3. 300...350 C.
- 10. Укажите требования к сварщикам, выполняющим прихваточные швы стыков трубопроводов пара высокого давления.
- 1. Прихватки должны выполняться аттестованными сварщиками, допущенными к сварке данных соединений
- 2. Прихватки должны выполнять аттестованные сварщики
- 3. Прихватки мог>т выполнять не аттестованные сварщики, имеющие необходимую квалификацию и практический опыт.
- 11. Укажите требования, предъявляемые к допуску сварщика, впервые приступившему в данной организации к сварке труб котлов и трубопроводов и имеющему удостоверение.
- 1. Проходит проверку путем сварки пробных стыков
- 2. Проверяются записи в удостоверении о допуске к сварке.
- 3. Специальных проверок не проводится.
- 12. Укажите минимальную толщину стенки труб, свариваемых ручной дуговой сваркой покрытыми электродами для разделки кромок типа Tp-3 по PTM-lc-93 (угол разделки кромок 15 ± 2)
- 1. 5 мм и более
- 2. 8 мм и более
- 3. 16 мм и более.
- 13. Укажите угол скоса кромки детали стыкового соединения труб с «узкой» разделкой.
- 1. До 5 град.
- 2. 6-8 град.
- 3. Не более 12 град.

- 14. При какой минимальной температуре окружающего воздуха допускается производить сварку в условиях монтажа (ремонта) соединений трубопроводов и оборудования из кремнемарганцовистых сталей с толщиной металла более 10 мм?
- 1. Плюс 5 С
- 2. Минус 10 С
- 3. Минус 15 С
- 15. Укажите рекомендуемый вариант сварки корневою слои вертикальных неповоротных стыков труб диаметром более 219 мм.
- 1. Снизу вверх длинами участков, равными половине окружности.
- 2. Снизу вверх по четвертям.
- 3. Снизу вверх обратноступенчатым способом, начиная с потолочной части стыка.

- 16. Укажите рекомендуемый по РТМ-1с-93 тип стыкового соединения, свариваемый на остающемся подкладном кольце ручной дуговой сваркой.
- 1. Тр-3, Тр-3а, Тр-3г.
- 2. Tp-6.
- 3. Tp-2.
- 17. Укажите последовательность двухсторонней сварки соединении листов и труб из сталей аустеннтного класса.
- 1. Последним сваривается валик шва, обращенный к рабочей среде.
- 2. Последним выполняется валик (слой) шва со стороны, не контактирующей с рабочей средой.
- 3. Требования к последовательности сварки не регламентируется.
- 18. Укажите рекомендуемую высоту и ширину наплавляемого слоя (валика) при сварке стыков труб из углеродистых и низколегированных сталей при заполнении разделки (корень шва выполнен).
- 1. Высота 2...4 мм, ширина не более 15 мм.
- 2. Высота 4...5 мм, ширина не более 25 мм
- 3. Высота 6... 10 мм, ширина не более 3
- 19. Перед сборкой под сварку стыков труб прилегающие к кромкам внутри трубы поверхности должны быть зачищены. Укажите ширину зачищаемых поверхностей.
- 1. Не менее 20 мм
- 2. Не менее 10 мм
- 3. Не менее 50 мм
- 20. Укажите, на каком расстоянии от кромок стыков труб из сталей аустенитного класса требуется перед сваркой защищать (например, асбестовой тканью, либо эмульсией КБЖ) от брызг расплавленного металла наружные поверхности деталей.
- 1. 20 mm
- 2. 5 MM
- 3. 100 mm
- 21.Укажитс рекомендуемый зазор между элементами стыкуемых труб поверхностей нагрева толщиной до 5 мм в разделкой Тр-2.
- 1. До 1,0 мм
- 2. До 0,5 мм
- 3.1 + 0.5 MM
- 22. Укажите рекомендуемую высоту и ширину (размер в поперечном сечении) наплавляемого слоя (валика) при сварке горизонтальных стыков труб из углеродистых и низколегированных сталей при заполнении разделки (корень шва заполнен).
- 1. Высота4...6. мм, ширина 8... 14 мм.
- 2. Высота 3...4. мм, ширина 6...8 мм
- 3. Высота2...3. мм, ширина4...6 мм.
- 2. Сборка стыков труб может производиться путем приварки уголков (технологических креплений). Укажите минимальное количество слоев в свариваемом соединении стыка трубы, после которых технологические крепления могут быть удалены.
- 2. Не менее одного

- 3. Не менее четырех.
- 4. Не менее трех.
- в Укажите, до какой высоты сечения шва необходимо заполнить наплавляемым металлом стык труб из аустенитных сталей, чтобы можно было сделать перерыв.
- и Не менее 30% сечения шва по высоте.
- и Не менее одного слоя шва.
- и Не менее половины сечения шва по высоте.

25. Укажите рекомендации по защите от атмосферных воздействий места сварки в условиях монтажа или ремонта трубопроводов.

- Необходимо обеспечить защиту места сварки от ветра.
- Необходимо обеспечивать защиту в виде навеса от воздействия атмосферных осадков.
- Необходимо обеспечить защиту от ветра, сквозняков и атмосферных осадков.

26. Укажите, чему должна быть равна высота прихваток, выполняемых ручной дуговой сваркой покрытыми электродами при сборке стыков труб с толщиной стенки 3 мм и менее.

- Толщине стенки трубы.
- Половине толщины стенки трубы.
- Не более 1,25 толщины стенки трубы.

27. Укажите, с какого диаметра и толщины стенки трубы сварщик должен клеймить сваренный им стык.

- Диаметр более 219 мм, толщина стенки более 10 .мм
- Диаметр более 32 мм, толщина стенки более 4 мм
- Диаметр более 100 мм, толщина стенки более 6 мм.

28. Укажите температуру подогрева при прихватке и сварке стыков труб с толщиной стенки 12 мм из стали 12Х1МФ, выполняемых при отрицательной температуре.

- 150...200 C
- 200...250 C
- 250...300 C

29. Укажите, допускается ли прихватывать остающееся подкладное кольцо изнутри трубы.

- Допускается
- Допускается при сварке труб из углеродистой стали.
- Не допускается.

30. Укажите диаметры электродов, которые рекомендуется применять для сварки корневых слоев стыков трубопроводов.

- 3. Не более 3 мм.
- 4. Не менее 3 мм.
- 5. Не ограничивается.

31. Укажите рекомендуемую высоту прихваток, выполняемых при сборке стыков труб с толщиной станки (S) более 3 до 10 мм.

- 4. (0,6...0,7) S, HO HE MEHEE 3 MM.
- 5. (0,3....0.4) Sмм, но не более 4 мм
- 6. (0,2...0,3) Sмм, но не более 3 мм.

32. Укажите, в каком месте сварщик должен клеймить стык.

- ☑ На сварочном шве вблизи верхнего «замка» или трубе на расстоянии 30...40 мм от шва.
- В На основном металле в месте замка выполненного им шва (участка шва).
- В На сварном шве в средней его части.

33. Укажите, требуется ли перед выполнением сварки стыков труб из накаливающихся сталей (15ХМ, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф и др.) заглушать концы труб или закрывать задвижки на трубопроводе.

5. Не требуется.

- 6. Требуется с двух сторон.
- 7. Требуется с одной стороны.
- 34. При сварке стыка трубы с литой деталью (например, запорной арматурой) по линии сплавления могут выявиться дефекты литья (например, раковины). Укажите принятое решение.
- Сварку приостановить (решение о продолжении сварки принимает руководитель работ).

- Необходимо заварить дефект и продолжить сварку стыка.
- Необходимо самостоятельно удалить механическим инструментом дефект и продолжить сварку стыка.
- 5. Укажите смещение осей продольных (спиральных) швов труб диаметром 100 мм и более при сборке стыка под сварку.
- 6. Не менее одной толщины стенки свариваемых труб (элементов).
- 7. Не менее 10 мм.
- 8. Не менее трехкратной толщины стенки свариваемых труб (элементов), но не менее 100 мм.
- 3. Укажите диаметры электродов, которые рекомендуется применять для заполнения разделки кромок типа Tp-2 (но PT.M-1c-93) труб, свариваемых в неповоротном положении.
- Более 3 мм.
- 6. 2.5 5 MM
- 7. Любые диаметры.
- 2 Укажите, требуется ли при многослойной сварке покрытыми электродами неповоротного стыка трубы выполнять визуальный контроль поверхности каждого наплавленного слоя.
- 7. Требуется
- 8. Не требуется
- 10. Требуется в местах «замков» шва.
- 10 Укажите рекомендуемую протяженность одного прихваточного шва при сборке под сварку стыка трубы 426х8 мм для разделки Тр-2 по РТМ-1с-93.
 - 20...30мм
 - 5...20 мм
 - 30...40 мм.
- 39. Укажите требования к зазору между внутренней поверхностью трубы и наружной поверхностью остающегося подкладного кольца при сборке стыка трубы пол сварку.
 - **4.4.**Более 1 мм
 - 4.5. Не более 1 мм
 - 4.6. Кольцо запрессовывается в трубу.
- 40. Укажите, какие поверхности подлежат зачистке при подготовке под сварку деталей трубопроводов пара или воды.
 - 6. Должны быть очищены от загрязнений и ржавчины до металлического блеска кромки деталей.
 - 7. Должны быть очищены от ржавчины и загрязнений до металлического блеска кромки и наружные поверхности деталей.
 - 8. Должны быть очищены от ржавчины и загрязнений до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутренние и наружные поверхности деталей.
- 41. Укажите, следует ли при выполнении многопроходные швов стыков трубопроводов из стали 08X1811 ЮТ после каждого прохода прекращать сварку для остывания наплавленною слоя шва.
 - ? Следует

- Не следует
- Это требование не регламентируется нормативной документацией.
- 42. Укажите требования, предъявляемые к допуску сварщиков при изготовлении, монтаже и ремонте элементов котлов и трубопроводов тепловых сетей, газопроводов, мазутопроводов и маслопроводов.
 - 5. Требования к сварщикам устанавливаются администрацией предприятия.
 - 6. Допускаются сварщики, выдержавшие практические испытания при сварке пробных стыков.

- 7. Допускаются сварщики, выдержавшие теоретические и практические испытания в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков»
- 43. Укажите рекомендуемую высоту прихваток, выполняемых ручной дуговой сваркой покрытыми электродами при сборке стыков труб с толщиной стенки более
- 4. MM.
 - 5...6мм
 - 3...5мм
 - 2... 5 мм
- 6. При ручной дуговой сварке покрытыми электродами неповоротных стыков труб часто происходит «зашлаковка» около кромок основного металла. Укажите рекомендации для предупреждения образования этого дефекта.

Быстро (без задержки) проходят участок у кромки основного металла.

Задерживают электрод у кромки основного металла или отводят назад (на 1 ...3 мм) на участок ранее направленного валика.

Выполняют сварку на возможно более короткой дуге.

- 45. Укажите требования, предъявляемые к режимам подогрева деталей при сборке стыка трубы пол сварку при положительной температуре окружающего воздуха.
 - 6. Необходимость и режим подогрева определяется маркой свариваемой стали и толщиной стенки трубы.
 - 7. Подогрев выполняется с учетом толщины стенки трубы.
 - 8. Подогрев выполняется с учетом марки свариваемой стали.
- 46. Укажите температуру подогрева свариваемых стыков труб из теплоустойчивой стали марки 15X1M1Ф с толщиной стенки свыше 10мм.
 - 3. 150...200 C
 - 4. 200...250 C
 - 5. 300...350 C.
- 47. Укажите требования к сварщикам, выполняющим прихваточные швы стыков трубопроводов пара высокого давления.
 - 5. Прихватки должны выполняться аттестованными сварщиками, допущенными к сварке данных соединений
 - 6. Прихватки должны выполнять аттестованные сварщики
 - 7. Прихватки могут выполнять не аттестованные сварщики, имеющие необходимую квалификацию и практический опыт.
- 48. Укажите, какие параметры собранного под сварку стыка трубы требуется проконтролировать перед выполнением сварки.
 - 4. Проверяется число прихваток.
 - 5. Проверяется величина зазора, смещение кромок, перелом оси, защитное покрытие (если оно требуется).
 - 6. Проверяется качество прихваток.
- 49. Укажите, в каком направлении сваривают вертикальные неповоротные стыки трубопроводов диаметром до 219 мм.

Снизу вверх напроход, начиная в потолочной части стыка.

Снизу вверх обратноступенчатым способом, начиная с потолочной части стыка. Снизу вверх по четвертям.