

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по проведению практических занятий
при освоении программы профессионального модуля

ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки

для профессии 15.01.05 «Сварщик (ручной и частично механизированной
сварки (наплавки))»

2016 г.

Организация - разработчик:

ГПОУ ТО "Тульский колледж профессиональных технологий и сервиса"

Разработчик:

Жарков А.В., преподаватель ГПОУ ТО "ТКПТС"

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

| | |
|---|----|
| 1. Используемые сокращения | 3 |
| 2. Область применения методических рекомендаций | 3 |
| 3. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля | 4 |
| 4. Распределение практических занятий по разделам и темам профессионального модуля | 8 |
| 5. Система оценивания практических занятий при текущем контроле знаний в процессе освоения учебной дисциплины | 10 |
| 6. Рекомендации по подготовке к выполнению практических занятий | 12 |
| Приложение 1. Практические занятия | 14 |

1. Используемые сокращения

В настоящем учебно-методическом пособии используются следующие сокращения:

- ПМ - профессиональный модуль;
- МДК - междисциплинарный курс;
- WSR - WorldSkillsRussia;
- WSI - WorldSkillsInternational.

2. Область применения методических рекомендаций.

Методические рекомендации по проведению практических занятий (далее Методические рекомендации) предназначены для промежуточного контроля освоения обучающимися программы профессионального модуля ПМ 01 «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки».

Методические рекомендации включают в себя рекомендации по проведению практических занятий по междисциплинарным курсам:

- МДК.01.01 «Основы технологии сварки и сварочное оборудование»;
- МДК.01.02 Технология производства сварных конструкций»;
- МДК.01.03 «Подготовительные и сборочные операции перед сваркой»;
- МДК.01.04 «Контроль качества сварных соединений»;
- МДК.01.05 «Нормативно-техническая документация и система аттестации в сварочном производстве»;
- МДК.01.06 «Технический английский язык».

Методические рекомендации являются частью учебно-методического обеспечения основной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО) 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), очной формы обучения.

Методические рекомендации разработаны в рамках выполнения работ по внесению изменений (дополнений) в данную образовательную программу в целях внедрения международных стандартов в практику подготовки высококвалифицированных рабочих кадров с учетом передового международного опыта движения WSI, с учетом требований профессионального стандарта Сварщик, (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 ноября 2013г. №701н), а также интересов работодателей в части освоения дополнительных видов профессиональной деятельности, обусловленных требованиями к компетенции.

3. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля.

Цель освоения профессионального модуля ПМ. 01 «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки» - сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки для проведения подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистки и контроля сварных швов после сварки.

В результате изучения дисциплин профессионального модуля студент должен освоить профессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)): WSR Сварочные технологии.

| Код | Профессиональные компетенции |
|-------|--|
| ПК1.1 | Читать чертежи средней сложности и сложных сварных |

| | |
|--------|--|
| | металлоконструкций. |
| ПК1.2 | Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке. |
| ПК1.3 | Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки. |
| ПК1.5 | Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку. |
| ПК1.6 | Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку |
| ПК1.7 | Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла |
| ПК 1.8 | Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки. |
| ПК 1.9 | Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. |

Освоение дисциплин профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций, предусмотренных ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)):

| Код | Общие компетенции |
|------|--|
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. |
| ОК 3 | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. |
| ОК 4 | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством. |

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

| | |
|--------------------------------|--|
| иметь практический опыт | <ul style="list-style-type: none"> – выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой; – выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений; – выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках; – эксплуатации оборудования для сварки; – выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева свариваемых кромок; – выполнения зачистки швов после сварки; – использования измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва; – определения причин дефектов сварочных швов и соединений; – предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах; – чтения чертежей и спецификаций, оформленных в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным |
|--------------------------------|--|

| | |
|--------------|---|
| | <p>технологиям, и требованиями TO WSR/WSI*.</p> <ul style="list-style-type: none"> – чтения производственно-технологической документации сварочных процессов, оформленной в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями TO WSR/WSI*. |
| уметь | <ul style="list-style-type: none"> – использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки; – проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки; – использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку; – выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документацией по сварке; – применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку; – зачищать швы после сварки; – пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций – пользоваться чертежами и спецификациями, оформленными в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями TO WSR/WSI*; – пользоваться производственно-технологической документацией сварочных процессов, оформленной в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями TO WSR/WSI*. |
| знать | <ul style="list-style-type: none"> – основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения); – необходимость проведения подогрева при сварке; – классификацию и общие представления о методах и способах сварки; – основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах; – влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва; – основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок; – основы технологии сварочного производства; – виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки; – основные правила чтения технологической документации; – типы дефектов сварного шва; – методы неразрушающего контроля; – причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов; – способы устранения дефектов сварных швов; – правила подготовки кромок изделий под сварку; – устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения; – правила сборки элементов конструкции под сварку; – порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла; – устройство сварочного оборудования, назначение, правила его |

| | |
|--|--|
| | эксплуатации и область применения; – правила технической эксплуатации электроустановок; – классификацию сварочного оборудования; – основные принципы работы источников питания для сварки. – конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах, оформленных в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями TO WSR/WSI *; – правила чтения технологической документации, оформленной в соответствии с требованиями международных стандартов по сварке и родственным технологиям, и требованиями TO WSR/WSI *. |
| Примечание: * - практический опыт, знания и умения, соответствующие требованиям TO WSR/WSI. | |

3. Распределение практических занятий по МДК, разделам и темам профессионального модуля.

Распределение практических занятий по различным МДК, разделам и темам ПМ. 01 «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки» показано в таблице 1.

Таблица 1

Перечень практических занятий по МДК, разделам и темам ПМ. 01 «**Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки**»

| Раздел и тема дисциплины | Тема практических занятий |
|--|---|
| МДК.01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование | |
| Тема 1.1. Основы технологии сварки | Практическое занятие №1: Выбор рациональной последовательности наложения сварных швов для уменьшения сварочных деформаций Практическое занятие №2: Устройство и принцип работы сварочного трансформатора. Схема. |
| Тема 1.2. Сварочное оборудование для дуговых способов сварки | Практическое занятие №3: Устройство и принцип работы тиристорного выпрямителя. Схема. Практическое занятие №4: Устройство и принцип работы инверторного выпрямителя. Схема. Практическое занятие №5: Специальные функции специализированных источников питания для сварки неплавящимся и плавящимся электродом |
| МДК.01.02 Технология производства сварных конструкций | |
| Тема 2.2. Технология изготовления сварных конструкций | Практическое занятие №6: Описание технологической последовательности сборки-сварки двутавровых и коробчатых балок Практическое занятие №7: порядок сварки и наложения слоёв шва при сварке труб различных диаметров в различных |

| | |
|--|--|
| | пространственных положениях |
| МДК.01.03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой | |
| Тема 3.1. Подготовительные операции перед сваркой | <p>Практическое занятие №8: Чтение чертежей изделий со сварными швами. Описание шва по рисунку.</p> <p>Практическое занятие №9: Отработка навыков сборки по разметке простых конструкций с применением универсальных переносных сборочных приспособлений</p> |
| МДК.01.04 Контроль качества сварных соединений | |
| Тема 4.2. Контроль качества сварных соединений | <p>Практическое занятие №10: Отработка навыков использования измерительного инструмента сварщика для оценки точности сборки конструкций под сварку</p> <p>Практическое занятие №11: Отработка навыков использования измерительного инструмента сварщика оценки величины поверхностных дефектов в сварных швах</p> |
| МДК.01.05 Нормативно-техническая документация и система аттестации в сварочном производстве | |
| Тема 5.1. Нормативно-техническая документация в сварочном производстве | <p>Практическое занятие № 12: Чтение карты технологического процесса сварки сварного соединения.</p> <p>Практическое занятие № 13: Разработать карту технологического процесса сварки сварного соединения при заданных условиях сварки, на основе технологической инструкции по сварке. Ручная дуговая сварка.</p> <p>Практическое занятие № 14: Разработать карту технологического процесса сварки сварного соединения при заданных условиях сварки, на основе технологической инструкции по сварке. Ручная аргонодуговая сварка.</p> <p>Практическое занятие № 15: Разработать карту технологического процесса сварки сварного соединения при заданных условиях сварки, на основе технологической инструкции по сварке. Механизированная сварка плавящимся электродом.</p> |
| Тема 5.1. Нормативно-техническая документация в сварочном производстве | Практическое занятие № 16: Чтение удостоверения сварщика и области распространения аттестации |
| МДК.01.06 Технический английский язык | |
| Тема 6.1. Основные понятия и определения в сварке по стандартам ISO и AWS | <p>Практическое занятие №17: Перевод основных терминов по сварочной тематике</p> <p>Практическое занятие №18: Перевод несложных текстов с техническими терминами по сварке</p> <p>Практическое занятие №19: Чтение чертежей сварных конструкций с обозначением сварных швов по ISO 2553</p> <p>Практическое занятие №20: Чтение чертежей сварных конструкций с обозначением сварных швов по AWS A2.4</p> <p>Практическое занятие №21: Чтение обозначений сварочных материалов по ISO и AWS</p> <p>Практическое занятие №22: Чтение технологических карт сварки оформленных по требованиям ISO 15609-1</p> |

Содержание и порядок выполнения практических работ приведены в Приложении 1.

4. Система оценивания практических занятий при текущем контроле знаний в процессе освоения профессионального модуля.

Практическое занятие — это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий — упражнений, задач и т. п. — под руководством и контролем преподавателя.

В процессе подготовки к практическому занятию обучающийся должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях, путем проработки конспекта лекций и подобрать необходимую учебную и справочную литературу по теме практического занятия.

Критерии оценивания практического занятия:

- «отлично» выставляется в случае, если работа выполнена самостоятельно и осознанно, в полном объеме, с соблюдением необходимой последовательности действий, правильного и аккуратного выполнения всех записей, таблиц, рисунков, эскизов, использования справочной и методической литературы;

- «хорошо» выставляется в случае, если работа выполнена самостоятельно и осознанно, в полном объеме, с соблюдением необходимой последовательности действий, правильного и аккуратного выполнения всех записей, таблиц, рисунков, эскизов, использования справочной и методической литературы, но имеются 1-2 несущественные ошибки, исправленные самостоятельно, 2-3 недочета в ответе;

- «удовлетворительно» выставляется в случае, если работа выполнена правильно не менее чем наполовину, имеются частичные ответы на вопросы к защите работы, единичные существенные ошибки, влияющие на правильность выполнения работы, наблюдается слабая ориентация в учебном материале;

- «неудовлетворительно» выставляется в случае, если работа выполнена в неполном объеме, в ходе выполнения занятия и написания отчета было допущено более 2-х существенных ошибок, не сделан вывод по результатам работы.

При получении неудовлетворительной оценки или невыполнения работ по причине отсутствия на уроке обучающийся обязан выполнить практические работы на дополнительных занятиях в сроки, устанавливаемые преподавателем.

К категории ошибок существенных следует отнести такие, которые свидетельствуют о непонимании обучающимися основных теоретических положений, на основе которых выполняется Практическое занятие, а также о неумении работать со справочной и методической литературой, осознанно применять полученные знания.

К категории ошибок несущественных следует отнести ошибки, связанные с полнотой ответа: единичные упущения в ответе, когда не описан факт, уточняющий принятие конкретного элемента, коэффициента, нет ссылки на источник. Несущественной следует также считать ошибку, если она допущена только в одной из нескольких аналогичных или стандартных ситуаций.

К недочетам в ответе можно отнести оговорки, опiski, если они не влияют на правильность выполнения задания.

5. Рекомендации по подготовке к выполнению практических работ.

При подготовке к устному опросу и выполнению практических работ рекомендуется использовать:

- учебники и учебные пособия:

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО/ под общей редакцией Ю.В. Казакова – М.: Издательство «Академия», 2015 – 400 с.

2. Виноргадов В.С. Электрическая дуговая сварка: учебник для НПО/ В.С. Виноргадов – М., Издательство «Академия», 2015 – 320 с.
3. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО/ В.В. Овчинников – М., Издательство «Академия», 2015 – 224 с.
4. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/ В.В. Овчинников – М., Издательство «Академия», 2014 – 112 с.
5. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений: учебное пособие для СПО/ В.В. Овчинников – М., Издательство «Академия», 2014 – 64 с.
6. Милютин В.С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: учебник для СПО/ В.С. Милютин , Р.Ф. Катаев – М., Издательство «Академия», 2015 – 368 с.
7. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник для СПО/ Б.Г. Маслов, Выборнов А.П. – М., Издательство «Академия», 2014 – 288 с.
 - справочники и словари
8. Лукьянов В.Ф. Нормативная база технического регулирования в сварочном производстве: справочник / В.Ф. Лукьянов, А.Н. Жабин, А.И. Прилуцкий – М., ООО «БПМ», 2015 – 302 с.
9. Бернадский В.Н. Англо-русский и русско-английский словарь по сварке (основные термины): словарь/ В.Н. Бернадский, О.С. Осыка, Н.Г. Хоменко и др. - М., изд. «Интермет Инжиниринг», 2015 – 383 с.
 - интернет ресурсы:
10. Анго-русский словарь. Сварка [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://profilgp.ru/page/svarka-angliyskiy-yazyk>
11. Справочные материалы по сварочному оборудованию, технике и технологии сварки портала «Сварка и сварщик» [Электронный ресурс] Режим доступа: www.weldering.com
 - нормативные документы:
12. ПБ 03-273-99. Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства – М., изд. ЗАО НТЦ «Промышленная безопасность», 2014 – 17 с.
13. РД 03-615-03. Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов – М., изд. ЗАО НТЦ «Промышленная безопасность», 2014 – 22 с.
14. РД 03-614-03. Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов – М., изд. ЗАО НТЦ «Промышленная безопасность», 2014 – 61 с.
15. РД 03-613-03. Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов – М., изд. ЗАО НТЦ «Промышленная безопасность», 2014 – 34 с.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

МДК.01.01 «Основы технологии сварки и сварочное оборудование»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

«ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ НАЛОЖЕНИЯ СВАРНЫХ ШВОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ».

1. Цель занятия: отработка навыков по выбору рациональной последовательности наложения сварных швов для уменьшения сварочных деформаций.

Задание: для заданной сварной конструкции выбрать рациональную последовательность наложения сварных швов, позволяющую уменьшить сварочные деформации.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: эскизы или чертежи сварных узлов.

Порядок проведения занятия.

1. Изучить чертеж или эскиз сварной конструкции (сварного узла).

2. Провести классификацию всех сварных швов сварной конструкции по длине.

3. Для каждого сварного шва выбрать рациональную последовательности наложения отдельных участков сварного шва.

4. Для каждого сварного шва нарисовать графическую схему выбранной последовательности наложения отдельных участков сварного шва.

5. Выполнить графическую схему последовательности наложения отдельных сварных швов сварной конструкции в целом.

6. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

| № варианта | Содержание задания – вид сварной конструкции |
|-------------------|---|
| 1 | Две пластины собранные встык длиной 1000 мм |
| 2 | Тавровое соединение пластин длиной 1000 мм |
| 3 | Сварная двутавровая балка длиной 5000 мм |
| 4 | Две пластины собранные встык длиной 3000 мм |
| 5 | Тавровое соединение пластин длиной 4000 мм |
| 6 | Сварная двутавровая балка длиной 1000 мм |
| 7 | Угловое соединение пластин длиной 1000 мм |
| 8 | Сварная двутавровая балка длиной 10000 мм |
| 9 | Угловое соединение пластин длиной 3000 мм |
| 10 | Тавровое соединение пластин длиной 1000 мм |

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.

2. Запись варианта задания.

2. Выполнение эскиза сварной конструкции с нумерацией всех швов, входящих в сварную конструкцию.

3. Разработка таблицы с классификацией всех сварных швов сварной конструкции по длине.

4. Разработка таблицы с номером швов, устным описанием последовательности наложения отдельных участков каждого сварного шва и графической схемой выбранной последовательности наложения отдельных участков каждого сварного шва.

5. Выполнение на эскизе сварной конструкции графической схемы последовательности наложения отдельных сварных швов сварной конструкции в целом.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как изменяются размеры детали при нагреве?
2. Что является основной причиной возникновения деформаций при сварке?
3. Какие деформации стыкового сварного шва наблюдаются после сварки и полного остывания изделия в виде двух пластин?
4. Каким способом можно уменьшить угловые сварочные деформации при сварке пластин встык?
5. Что означает схема сварки «на проход»?
6. Что означает схема сварки «на проход от середины к краям»?
7. Что означает схема сварки «обратноступенчатый способ»?
8. Что означает схема сварки «обратноступенчатым способом от середины к краям»?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 «УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ СВАРОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА. СХЕМА»

1. Цель занятия: закрепление теоретических знаний о принципах работы и устройстве сварочных трансформаторов.

Задание: для заданного типа сварочного трансформатора выполнить описание принципа его работы, составить перечень основных конструктивных узлов трансформатора, привести конструктивную схему трансформатора, схему магнитных полей и функциональную схему трансформатора.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: технические описания различных типов трансформаторов, паспорта или руководства по эксплуатации трансформаторов.

Порядок проведения занятия.

1. Получить задание у преподавателя.
2. Выполнить описание принципа работы сварочного трансформатора и особенностей его конструкции.
3. Составить перечень основных конструктивных узлов трансформатора.
4. Разработать конструктивную схему трансформатора.
5. Разработать схему магнитных полей трансформатора.
6. Разработать функциональную схему трансформатора.
7. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

| № варианта | Содержание задания – вид сварочного трансформатора |
|-------------------|---|
| 1 | Трансформатор с нормальным магнитным рассеянием (с жёсткой ВАХ) |
| 2 | Трансформатор с нормальным магнитным рассеянием и дросселем с воздушным зазором |
| 3 | Трансформатор с нормальным магнитным рассеянием и дросселем насыщения |
| 4 | Трансформатор с увеличенным магнитным рассеянием с подвижными обмотками |
| 5 | Трансформатор с увеличенным магнитным рассеянием с подвижным магнитным шунтом |
| 6 | Трансформатор с увеличенным магнитным рассеянием с подмагничиваемым шунтом |
| 7 | Трансформатор с увеличенным магнитным рассеянием с реактивной обмоткой |
| 8 | Трансформатор с увеличенным магнитным рассеянием с переключаемыми |

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
2. Описание принципа работы сварочного трансформатора и особенностей его конструкции.
3. Разработка перечня основных конструктивных узлов трансформатора.
4. Разработка конструктивной схемы трансформатора.
5. Разработка схемы магнитных полей трансформатора.
6. Разработка функциональной схемы трансформатора.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Из каких основных узлов состоит сварочный трансформатор типа ТД?
2. Как регулируется сила сварочного тока в трансформаторах с подвижными обмотками?
3. Из каких основных узлов состоит сварочный трансформатор типа ТДФ?
4. Какой должна быть внешняя характеристика трансформатора для сварки под флюсом?
5. Что означает обозначает трансформатора ТДФ-1601?
6. Как регулируется сила сварочного тока в трансформаторах с переключаемыми обмотками?
7. Как регулируется сила сварочного тока в трансформаторах с подвижным магнитным шунтом?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

«УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТИРИСТОРНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ. СХЕМА.»

1. Цель занятия: закрепление теоретических знаний о принципе работы и устройстве сварочных тиристорных выпрямителей.

Задание: для заданной марки выпрямителя выполнить описание принципа его работы, составить перечень основных конструктивных узлов выпрямителя, привести схему выпрямления, конструктивную и функциональную схему выпрямителя.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: технические описания различных марок тиристорных выпрямителей, паспорта или руководства по эксплуатации тиристорных выпрямителей.

Порядок проведения занятия.

1. Получить задание у преподавателя.
2. Выполнить описание принципа работы сварочного тиристорного выпрямителя и особенностей его конструкции.
3. Составить перечень основных конструктивных узлов сварочного тиристорного выпрямителя.
4. Разработать конструктивную схему сварочного тиристорного выпрямителя.
5. Разработать схему выпрямления, используемую в заданном тиристорном выпрямителе.
6. Разработать функциональную схему сварочного тиристорного выпрямителя.
7. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

| № варианта | Содержание задания – марка сварочного выпрямителя |
|------------|---|
| 1 | ВД-303 (Электрик) |
| 2 | ВД-505 (Электрик) |
| 3 | ВД-306 (СЭЛМА) |

| | |
|---|----------------------------|
| 4 | ВДУ-506 МТ (Уралтермосвар) |
| 5 | ВДУ-306 (Уралтермосвар) |
| 6 | ВДУ-1202 |
| 7 | ВДГ-303 (СЭЛМА) |

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
2. Описание принципа работы сварочного тиристорного выпрямителя и особенностей его конструкции
3. Разработка перечня основных конструктивных узлов сварочного тиристорного выпрямителя..
4. Разработка конструктивной схемы сварочного тиристорного выпрямителя.
5. Разработка схемы выпрямления сварочного тиристорного выпрямителя.
6. Разработка функциональной схемы сварочного тиристорного выпрямителя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какую характеристику должны иметь выпрямители для ручной дуговой сварки?
2. Какую характеристику должны иметь выпрямители для дуговой сварки в среде защитных газов?
3. Как выполняется регулирование силы сварочного тока в тиристорном выпрямителе?
4. Что можно регулировать углом открытия тиристора в сварочном выпрямителе?
5. За счёт чего может формироваться падающая внешняя характеристика в тиристорном сварочном трансформаторе?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

«УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ИНВЕРТОРНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ. СХЕМА»

1. Цель занятия: закрепление теоретических знаний о принципе работы и устройстве сварочных инверторных сварочных выпрямителей.

Задание: для заданной марки выпрямителя выполнить описание принципа его работы, принципа регулирования тока, составить перечень основных конструктивных узлов выпрямителя, привести функциональную схему выпрямителя.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: технические описания различных марок инверторных выпрямителей, паспорта и руководства по эксплуатации инверторных выпрямителей.

Порядок проведения занятия.

1. Получить задание у преподавателя.
2. Выполнить описание принципа работы сварочного инверторного выпрямителя и принципа регулирования тока в инверторе.
3. Составить перечень основных конструктивных узлов сварочного инверторного выпрямителя.
4. Разработать функциональную схему сварочного инверторного выпрямителя.
5. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

| № вариант а | Содержание задания – марка сварочного выпрямителя |
|-------------|---|
| 1 | Форсаж 200 (ГРПЗ) |
| 2 | Форсаж-302 (ГРПЗ) |
| 3 | Форсаж 125 (ГРПЗ) |
| 4 | Форсаж-315 (ГРПЗ) |

| | |
|---|-------------------------|
| 5 | Форсаж-500 (ГРПЗ) |
| 6 | НЕОН-160 (Электроинтел) |
| 7 | НЕОН-200 (Электроинтел) |
| 8 | ДС 250.33 (Технотрон) |
| 9 | ВДУЧ-315 |

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
2. Описание принципа работы сварочного инверторного выпрямителя и принципа регулирования тока в инверторе.
3. Разработка перечня основных конструктивных узлов сварочного инверторного выпрямителя.
4. Разработка функциональной схемы сварочного инверторного выпрямителя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чём основное преимущество инверторных выпрямителей от выпрямителей, управляемых трансформатором?
2. В чём суть инверторного преобразования энергии?
3. Какую характеристику (ВАХ) может иметь инверторный источник питания?
4. Что такое сварочный конвертор?
5. Что составляет основу элементной базы тиристорного выпрямителя?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ СВАРИ НЕПЛАВЯЩИМСЯ И ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ»

1. Цель занятия: закрепление теоретических знаний о специальных функциях специализированных источников питания для сварки неплавящимся и плавящимся электродом.

Задание: для заданного вида сварочной установки и названия специальной функции этой установки выполнить описание назначения специальной функции, преимуществ по сравнению с обычным источником питания (без такой функции), привести циклограмму работы описываемой специальной функции источника питания.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: технические описания различных марок специализированных установок для сварки неплавящимся и плавящимся электродом, паспорта и руководства по эксплуатации специализированных установок.

Порядок проведения занятия.

1. Получить задание у преподавателя.
2. Выполнить описание назначения специальной функции сварочной установки.
3. Описать преимущества применения специальной функции по сравнению с обычным источником питания (без такой функции).
4. Разработать циклограмму работы описываемой специальной функции источника питания.
5. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

| № вариант а | Содержание задания – вид установки и название специальной функции |
|-------------|--|
| 1 | Установка для сварки неплавящимся электродом. Функция – PreGas (предварительная продувка газа) |
| 2 | Установка для сварки неплавящимся электродом. Функция – HF (поджиг дуги с |

| | |
|---|---|
| | помощью осциллятора) |
| 3 | Установка для сварки неплавящимся электродом. Функция – ColdStatr (холодный или мягкий старт) |
| 4 | Установка для сварки неплавящимся электродом. Функция – HotStatr (горячий старт) |
| 5 | Установка для сварки неплавящимся электродом. Функция – UpSlope (плавное нарастание тока) |
| 6 | Установка для сварки неплавящимся электродом. Функция – DownSlope (плавное снижение тока) |
| 7 | Установка для сварки плавящимся электродом. Функция – Pulse (импульсная сварка) |
| 8 | Установка для сварки плавящимся электродом. Функция – ForceArc (форсирование дуги) |
| 9 | Установка для сварки плавящимся электродом. Функция – WiseRoot (Kempfi) (сварка корня шва) |

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
2. Описание назначения специальной функции сварочной установки.
3. Описание преимущества применения специальной функции по сравнению с обычным источником питания (без такой функции).
4. Разработка циклограммы работы описываемой специальной функции источника питания.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для чего нужна функция предварительной продувки защитного газа?
2. Для чего нужна функция продувки защитного газа после окончания сварки?
3. Что обеспечивает функция мягкого (или холодного) старта?
4. Что обеспечивает функция горячего старта?
5. Каких дефектов при сварке неплавящимся электродом позволяет избежать функция поджига дуги от осциллятора?

МДК.01.02 «Технология производства сварных конструкций»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

«ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ СБОРКИ-СВАРКИ ДВУТАВРОВЫХ И КОРОБЧАТЫХ БАЛОК»

1. Цель занятия: отработка навыков по выбору рациональной технологической последовательности сборки-сварки двутавровых балок.

Задание: для заданной конструкции сварной балки выбрать и описать рациональную технологическую последовательность сборки-сварки данной конструкции.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: чертежи двутавровых балок и балок коробчатого сечения, учебные пособия.

Порядок проведения занятия.

1. Изучить чертеж балки. Определить вид балки.
 2. Описать в текстовом виде конструкцию балки с выделением её особенностей.
 3. Составить последовательность сборки-сварки конструкции в виде блок-схемы.
 4. Привести текстовое описание последовательности сборки-сварки конструкции.
 5. Привести описание возможных видов деформаций балки, возникающих после сварки и возможные способы исправления деформаций.
 6. Выполнить отчет в письменном виде.
- Примеры вариантов задания на практическое занятие.

Примерами заданий для данной практической работы являются чертежи или эскизы различных по конструкции и размерам сварных балок двутаврового и коробчатого сечений.

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
2. Текстовое описание конструкции сварной балки с выделением её особенностей.
3. Разработка последовательности сборки-сварки конструкции в виде блок-схемы.
4. Разработка текстового описания последовательности сборки-сварки конструкции.
5. Описание возможных видов деформаций балки, возникающих после сварки и возможные способы исправления деформаций.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Из каких основных элементов состоит двутавровая балка?
2. Из каких основных элементов состоит коробчатая балка?
3. Для чего в конструкции двутавровой балки могут предусматриваться ребра жёсткости?
4. Как правят дефект двутавровой балки в виде «выпучивания стенки» термическим способом?
5. Как правят дефект двутавровой балки в виде «изгиба в плоскости стенки» термическим способом?
6. На чём основан (на каком эффекте) термический способ правки сварных конструкций?
7. Как создают нужный строительный подъём при изготовлении балок коробчатого сечения?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

«ПОРЯДОК СВАРКИ И НАЛОЖЕНИЯ СЛОЁВ ШВА ПРИ СВАРКЕ ТРУБ РАЗЛИЧНЫХ ДИАМЕТРОВ В РАЗЛИЧНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ»

1. Цель занятия: отработка навыков по выбору рациональной схемы ручной дуговой сварки и порядка наложения слоёв шва при сварке труб различных диаметров в различных пространственных положениях.

Задание: по заданным размерам труб и положению шва в пространстве выбрать и описать рациональную схему сварки и наложения слоёв шва при ручной дуговой сварке покрытым электродом стыкового сварного соединения труб.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: нормативная документация по технологии сварки труб, учебные пособия.

Порядок проведения занятия.

1. Получить задание у преподавателя.
2. Выполнить эскиз сварного соединения в заданном положении сварки, в аксонометрической проекции.
3. Назначить количество слоев шва, которое необходимо выполнить для данного сварного соединения.
4. Определить рациональное количество сварщиков, одновременно задействованных в сварке данного сварного соединения.
5. Изобразить графически схему сварки с указанием порядка наложения отдельных участков сварного шва для каждого слоя сварного соединения.
6. Выполнить письменное описание разработанной схемы сварки (послойно).
7. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

| № варианта | Содержание задания |
|------------|--------------------|
|------------|--------------------|

| | Диаметр трубы, мм | Толщина стенки трубы, мм | Положение при сварке (условное обозначение) |
|----|-------------------|-----------------------------|---|
| 1 | 159 | 6 | B1 |
| 2 | 219 | 8 | H45 |
| 3 | 219 | 20 | B1 |
| 4 | 325 | 10 | Г |
| 5 | 325 | 10 | B1 |
| 6 | 530 | 8 | H45 |
| 7 | 620 | 15 | B1 |
| 8 | 720 | 8 | Г |
| 9 | 720 | 8 | B1 |
| 10 | 720 | 20 | B1 |
| 11 | 920 | 10 | H45 |
| 12 | 920 | 25 | B1 |
| 13 | 1020 | 15 | Г |
| 14 | 1020 | 20 | B1 |
| 15 | 1220 | 25 | B1 |

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
3. Эскиз сварного соединения в заданном положении сварки, в аксонометрической проекции.
4. Выбор и обоснование количества слоев шва, которое необходимо выполнить для данного сварного соединения.
5. Назначение рационального количества сварщиков, одновременно задействованных в сварке данного сварного соединения.
6. Схема сварки с указанием порядка наложения отдельных участков сварного шва для каждого слоя сварного соединения.
7. Письменное описание разработанной схемы сварки (послойно).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. С какой целью разрабатываются определённые схемы сварки при выполнении сварного соединения?
2. Начиная с какого диаметра трубы рационально выполнять подварку сварного шва изнутри трубы?
3. В чём преимущества сварки стыка одновременно несколькими сварщиками?
4. Начиная с какого диаметра трубы рекомендуется выполнять корень участками по четверти трубы?
5. Зачем нужно выполнять разведение в пространстве «замков» отдельных слоёв шва?

МДК.01.03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

«ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ИЗДЕЛИЙ СО СВАРНЫМИ ШВАМИ. ОПИСАНИЕ ШВА ПО РИСУНКУ»

1. Цель занятия: отработка навыков по чтению чертежей изделий со сварными швами.

Задание: для заданного чертежа сварной конструкции выполнить описание всех сварных швов, обозначенных на чертеже.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: чертежи сварных конструкций, справочник по машиностроительному черчению.

Порядок проведения занятия.

1. Изучить чертёж сварной конструкции.
2. Установить перечень способов сварки, применяемых для изготовления сварной конструкции.
3. Описать какие типы сварных соединений встречаются в конструкции, с указанием типа соединения (в виде буквенно-цифрового обозначения) по ГОСТ для способа сварки.
4. Если в чертеже отсутствует нумерация сварных швов, то выполнить нумерацию швов.
5. Привести полное описание каждого пронумерованного сварного шва в соответствии с обозначением шва на чертеже. Описание выполнить в виде таблицы по форме приведённой в таблице 1.

Таблица 1 – Описание сварных швов на чертеже

| № шва по чертежу | Способ сварки (полностью) | ГОСТ на типы сварных соединений | Тип сварного соединения по ГОСТ | Размер катета сварного шва (если есть), мм | Расшифровка и описание специальных обозначений |
|------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|--|
| | | | | | |

6. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

Примерами заданий для данной практической работы являются чертежи различных сварных конструкций с обозначенными на них сварными швами. Обозначенных на чертеже швов должно быть не менее 5 и не более 10.

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
2. Перечень способов сварки, применяемых для изготовления сварной конструкции.
3. Перечень типов сварных соединений встречающихся в конструкции, с указанием типа соединения (в виде буквенно-цифрового обозначения) по ГОСТ для способа сварки.
4. Нумерация сварных швов на чертеже (при необходимости).
5. Полное описание каждого пронумерованного сварного шва в соответствии с обозначением шва на чертеже, выполненное по форме таблицы 1.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие типы сварных соединений вы знаете?
2. Какие типы сварных швов вы знаете?
3. Как обозначается сварное соединение на чертеже?
4. Какой линией изображают условно видимый сварной шов на чертеже?
5. Какой линией изображают невидимый сварной шов на чертеже?
6. Какова структура условного обозначения сварного шва на чертеже?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

«ОТРАБОТКА НАВЫКОВ СБОРКИ ПО РАЗМЕТКЕ ПРОСТЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПЕРЕНОСНЫХ СБОРОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ»

1. Цель занятия: отработка навыков сборки по разметке простых конструкций с применением универсальных переносных сборочных приспособлений.

Задание: по заданному чертежу выполнить разметку элементов стальной сварной конструкции под сборку, и выполнить сборку простой конструкции по нанесённой разметке, применяя при этом универсальные сборочные приспособления.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: чертежи простых сварных конструкций, стальные заготовки для сварных конструкций, измерительный инструмент, разметочный инструмент (разметочный карандаш или мел), универсальные переносные сборочные приспособления.

Порядок проведения занятия.

1. Изучить чертёж сварной конструкции.

2. Выбрать из предоставлено преподавателем набора заготовок, заготовки, относящиеся к вашей сварной конструкции.

3. Произвести разметку элементов сварной конструкции под сборку по чертежу. Разметку произвести сываемыми средствами (разметочным карандашом или мелом).

4. Выполнить сборку элементов сварной конструкции по разметке, применяя переносные универсальные сборочные приспособления. Фиксацию элементов прихватками не производить.

5. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

Примерами заданий для данной практической работы являются чертежи различных простых сварных конструкций состоящих не менее чем из 3 и не более чем из 5 элементов.

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.

2. Запись варианта задания.

3. Выполнить эскиз сварной конструкции, с указанием сборочных размеров.

4. Выполнить эскиз каждого элемента сварной конструкции со схемой нанесённой разметки.

5. Выполнить текстовое описание последовательности сборки сварной конструкции и применяемых для этого приспособлений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие способы разметки элементов конструкции под сварку вы знаете?
2. Для каких условий производства рекомендуется применение универсальных переносных сборочных приспособлений?
3. Для каких условий производства рекомендуется применение переналаживаемых сборочных приспособлений?
4. Для каких условий производства рекомендуется применение специальных сборочных приспособлений?
5. В чём заключается суть фотопроекторного способа разметки?
6. В чём заключается суть способа разметки с применением лазерной проекции?

МДК.01.04 Контроль качества сварных соединений

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

«ОТРАБОТКА НАВЫКОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА СВАРЩИКА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ СБОРКИ КОНСТРУКЦИЙ ПОД СВАРКУ»

1. Цель занятия: отработка навыков использования измерительного инструмента сварщика для оценки точности сборки конструкций под сварку.

Задание: в выданном фрагменте сварной конструкции произвести замеры точности сборки элементов под сварку на соответствие требованиям чертежа данного фрагмента конструкции.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: несложные фрагменты сварных конструкций, чертежи на каждый фрагмент сварных конструкций с техническими требованиями по точности сборки кромок под сварку, измерительный инструмент (штангенциркуль, рулетка, металлическая линейка, угольник, шаблон сварщика УШС-3).

Порядок проведения занятия.

1. Получить фрагмент сварной конструкции у преподавателя.
2. Изучить чертёж полученного фрагмента сварной конструкции и технические требования к нему.
3. Сделать эскиз фрагмента сварной конструкции.
4. Выполнить измерение основных присоединительных размеров по чертежу.
5. Нанести измеренные размеры на эскиз конструкции.
6. Выполнить измерение параметров сборки кромок под сварку в виде смещения и зазора в стыке.
7. Сделать вывод о соответствии качества сборки фрагмента конструкции требованиям чертежа.
8. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

Примерами заданий для данной практической работы являются фрагменты несложных сварных конструкций, состоящих из не менее 3 и не более 5 элементов. На каждую сварную конструкцию должен быть оформлен чертёж с указанием присоединительных размеров с допусками, допустимых отклонений формы изделия, а также на каждом чертеже должны быть указаны технические требования с указанием допустимых отклонений параметров сборки кромок под сварку.

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
3. Эскиз фрагмента сварной конструкции с измеренными присоединительными размерами.
4. Значения измеренных параметров сборки кромок под сварку в виде смещения и зазора в стыке.
5. Таблица с сопоставлением присоединительных размеров и параметров сборки кромок под сварку с аналогичными размерами по чертежу.
6. Вывод о соответствии качества сборки фрагмента конструкции требованиям чертежа.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие параметры сборки кромок сварного соединения под сварку можно измерить при помощи шаблона сварщика УШС-3?
2. Что такое номинальный размер?
3. Что такое предельное отклонение от номинального размера?
4. Чем опасен такой дефект сборки как увеличенный зазор в стыке?
5. Чем опасен такой дефект сборки как заниженная величина зазора в стыке?
6. Чем опасен такой дефект сборки как смещение кромок?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

«ОТРАБОТКА НАВЫКОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА СВАРЩИКА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕЛИЧИНЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ В СВАРНЫХ ШВАХ»

1. Цель занятия: отработка навыков использования измерительного инструмента сварщика оценки величины поверхностных дефектов в сварных швах.

Задание: в выданном фрагменте сварной конструкции с готовыми сварными швами выявить путём визуального осмотра поверхностные дефекты и осуществить измерение размеров этих дефектов.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: несложные фрагменты сварных конструкций с готовыми сварными швами, измерительный инструмент (штангенциркуль, лупа, измерительная лупа, металлическая линейка, шаблон сварщика УШС-3, шаблон Красовского, набор шаблонов для измерения катетов сварных швов). Технические требования к качеству швов

фрагмента сварной конструкции. Каждый фрагмент сварной конструкции должен иметь поверхностные

дефекты в виде, поверхностных пор, подрезов, непроваров корня шва, западаний между валиками или грубой чашуйчастости.

Порядок проведения занятия.

1. Получить фрагмент сварной конструкции у преподавателя.
2. Изучить технические требования к качеству швов фрагмента сварной конструкции.
3. Сделать эскиз фрагмента сварной конструкции. Эскизы поперечного сечения каждого сварного соединения.
4. Измерить размеры сварных швов конструкции. Выявить поверхностные дефекты в сварных швах фрагмента металлоконструкции и пронумеровать их на эскизе.
5. Нанести выявленные дефекты на эскиз фрагмента конструкции.
6. Выполнить измерение величины выявленных дефектов.
7. Составить таблицу с номером дефекта по эскизу, в которой указать измеренную фактическую величину дефекта в сварном шве и допустимую величину данного вида дефекта по техническим требованиям к сварной конструкции.
8. Сделать вывод о соответствии качества сварных соединений фрагмента металлоконструкции техническим требованиям.
9. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

Примерами заданий для данной практической работы являются фрагменты несложных сварных конструкций с готовыми сварными швами, состоящих из не менее 3 и не более 5 элементов. Каждый фрагмент сварной конструкции должен иметь поверхностные дефекты в виде, поверхностных пор, подрезов, непроваров корня шва, западаний между валиками или грубой чашуйчастости. На фрагменты сварных конструкций необходимо составить Технические требования к качеству швов фрагмента сварной конструкции. Допускается составить общие требования, охватывающие требования ко всем контрольным сварным конструкциям.

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
3. Эскиз фрагмента сварной конструкции.
4. Эскизы поперечного сечения каждого сварного соединения.
5. Измеренные значения конструктивных элементов каждого сварного шва, нанесенные на эскизы поперечного сечения каждого сварного соединения эскиз фрагмента конструкции.
6. Выявленные дефекты, нанесенные на эскиз фрагмента конструкции.
5. Таблица с сопоставлением присоединительных размеров и параметров сборки кромок под сварку с аналогичными размерами по чертежу.
6. Вывод о соответствии качества сборки фрагмента конструкции требованиям чертежа.
7. Таблица с номером дефекта по эскизу, в которой указать измеренную фактическую величину дефекта в сварном шве и допустимую величину данного вида дефекта по техническим требованиям к сварной конструкции.
8. Вывод о соответствии качества сварных соединений фрагмента металлоконструкции техническим требованиям

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Размеры каких поверхностных дефектов в сварных швах можно измерить при помощи шаблона сварщика УШС-3?
2. Какие параметры сварного шва можно измерить при помощи шаблона Красовского?
3. Чем опасен такой дефект сварки как подрез?

4. Чем опасен такой дефект сварки как непровар?
5. Чем опасен такой дефект сварки как поверхностная пора?

**МДК.01.05 Нормативно-техническая документация и система аттестации в
сварочном производстве
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12
«ЧТЕНИЕ КАРТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ СВАРНОГО
СОЕДИНЕНИЯ»**

1. Цель занятия: отработка навыков чтения карты технологического процесса сварки сварного соединения.

Задание: пользуясь выданной картой технологического процесса, необходимо ответить на вопросы анкеты по содержанию технологической карты.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: карта технологического процесса сварки сварного соединения, форма анкеты, учебные пособия.

Порядок проведения занятия.

1. Получить карту технологического процесса сварного соединения у преподавателя.
2. Получить форму анкеты у преподавателя.
3. Заполнить все поля полученной анкеты согласно содержанию полученной технологической карты.
4. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

Примерами заданий для данной практической работы являются технологические карты процесса сварки конкретных сварных соединений.

Примеры типов карт технологических процессов сварки:

| № варианта | Содержание задания | | | |
|------------|--------------------|-----------------|------------------------------|---|
| | Способ сварки | Вид конструкции | Размер свариваемых элементов | Положение при сварке (условное обозначение) |
| 1 | РД | лист | S = 8 мм | B1 |
| 2 | МП | лист | S = 14 мм | B2 |
| 3 | РАД | Труба | D = 25 мм, S = 3 мм | H45 |
| 4 | РД | Труба | D = 219 мм, S = 8 мм | Г |
| 5 | РД | Труба | D = 530 мм, S = 15 мм | B1 |
| 6 | РАД | Труба | D = 57 мм, S = 4 мм | B1 |
| 7 | МП | Труба | D = 325 мм, S = 14 мм | B2 |

Анкета может составляться в виде текстового документа или таблицы. Она должна содержать вопросы, и для каждого вопроса пустое место для письменного ответа обучающимся на данный вопрос. Вопросы в анкете должны дублировать (в неявной форме) содержание разделов технологической карты. В частности в анкете должны быть следующие вопросы:

- Из какого материала изготовлены свариваемые элементы конструкции;
- Изобразите на эскизе параметры подготовки кромок под сварку
- Изобразите на эскизе параметры сборки кромок под сварку
- Каким способом выполняется разделка кромок под сварку

- Сколько прихваток необходимо поставить при сборке
- Каковы размеры каждой отдельной прихватки
- и т.п.

Анкета должна содержать вопросы, ответов на которые в выданной технологической карте нет. Например, в карте по ручной дуговой сварке можно вставить вопрос: «Какой газ используется в качестве защитного газа при сварке?» и т.п.

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
3. Заполнить все поля полученной анкеты согласно содержанию полученной технологической карты.
5. Вывод с указанием того какие вопросы анкеты не относятся к содержанию полученной для проработки технологической карты.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой технологический документ является обязательным для исполнения сварщиком на рабочем месте?
2. Какова структура производственно-технологической документации по технологии сварки на предприятии?
3. Укажите полный перечень разделов производственной технологической карты по сварке?
4. Какие нормативно-технические документы относятся к отраслевым документам или документам предприятия?
5. Какие нормативно-технические документы относятся к документам федерального уровня?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13

«РАЗРАБОТАТЬ КАРТУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ ЗАДАННЫХ УСЛОВИЯХ СВАРКИ, НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНСТРУКЦИИ ПО СВАРКЕ. РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА.»

1. Цель занятия: отработка навыков чтения карты технологического процесса сварки сварного соединения по способу сварки - Ручная дуговая сварка покрытым электродом, за счёт углубленного понимания взаимосвязи между отдельными видами производственно-технологической документации по сварке.

Задание: Разработать карту технологического процесса сварки сварного соединения при заданных условиях сварки, на основе технологической инструкции по сварке. Ручная дуговая сварка.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: технологической инструкции по ручной дуговой сварке, форма карты технологического процесса, учебные пособия.

Порядок проведения занятия.

1. Получить технологическую инструкцию по ручной дуговой сварке у преподавателя.
2. Получить форму карты технологического процесса сварки у преподавателя.
3. Заполнить все поля полученной карты технологического процесса сварки согласно содержанию полученной технологической инструкции по ручной дуговой сварке.
4. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

| № варианта | Содержание задания | | | | |
|------------|--------------------|------------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | Вид конструкции | Размер свариваемых элементов | Материал конструкции | Тип сварного соединения по ГОСТ | Положение при сварке (условное) |

| | | | | | обозначение) |
|----|-------------|---|-----|-----|--------------|
| 1 | лист+лист | S = 4 мм | M01 | C2 | П1 |
| 2 | лист+лист | S = 8 мм | M01 | C17 | Н1 |
| 3 | лист+лист | S = 20 мм | M01 | C8 | Г1 |
| 4 | лист+труба | Труба: D = 32 мм, S = 3 мм; Лист: S = 10 мм | M11 | T1 | Н2 |
| 5 | лист+труба | Труба: D = 159 мм, S = 8 мм; Лист: S = 12 мм | M11 | T6 | B1 |
| 6 | лист+труба | Труба: D = 219 мм, S = 10 мм; Лист: S = 25 мм | M01 | T7 | Н45 |
| 7 | труба+труба | Труба 1: D = 25 мм, S = 3 мм; Труба 2: D = 25 мм, S = 3 мм | M11 | C2 | B1 |
| 8 | труба+труба | Труба 1: D = 159 мм, S = 6 мм; Труба 2: D = 159 мм, S = 6 мм | M11 | C17 | Н45 |
| 9 | труба+труба | Труба 1: D = 720 мм, S = 15 мм; Труба 2: D = 720 мм, S = 15 мм | M01 | C19 | B1 |
| 10 | труба+труба | Труба 1: D = 25 мм, S = 3 мм; Труба 2: D = 25 мм, S = 3 мм | M01 | Y18 | B1 |
| 11 | труба+труба | Труба 1: D = 159 мм, S = 6 мм; Труба 2: D = 159 мм, S = 6 мм | M01 | Y17 | Н45 |
| 12 | труба+труба | Труба 1: D = 720 мм, | M01 | Y19 | B1 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | S = 15 мм; Труба 2: D = 720 мм, S = 15 мм | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
3. Заполнить все поля полученной формы карты технологического процесса сварки, согласно содержанию полученной технологической инструкции по ручной дуговой сварке.
5. Вывод о взаимосвязи содержания карты технологического процесса сварки на конкретное сварное соединение с содержанием технологической инструкции по ручной дуговой сварке.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Должны быть сформированы общие вопросы к циклу из трёх практических работ, посвящённых разработке технологической карты по содержанию технологической инструкции.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14

«РАЗРАБОТАТЬ КАРТУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ ЗАДАННЫХ УСЛОВИЯХ СВАРИ, НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНСТРУКЦИИ ПО СВАРКЕ. РУЧНАЯ АРГОНОДУГОВАЯ СВАРКА»

1. Цель занятия: отработка навыков чтения карты технологического процесса сварки сварного соединения по способу сварки - Ручная аргонодуговая сварка, за счёт углубленного понимания взаимосвязи между отдельными видами производственно-технологической документации по сварке.

Задание: Разработать карту технологического процесса сварки сварного соединения при заданных условиях сварки, на основе технологической инструкции по сварке. Ручная аргонодуговая сварка.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: технологическая инструкция по ручной аргонодуговой сварке, форма карты технологического процесса, учебные пособия.

Порядок проведения занятия.

1. Получить технологическую инструкцию по ручной аргонодуговой сварке у преподавателя.
2. Получить форму карты технологического процесса сварки у преподавателя.
3. Заполнить все поля полученной карты технологического процесса сварки согласно содержанию полученной технологической инструкции по ручной аргонодуговой сварке.
4. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

| № варианта | Содержание задания | | | | |
|------------|--------------------|--|----------------------|---------------------------------|---|
| | Вид конструкции | Размер свариваемых элементов | Материал конструкции | Тип сварного соединения по ГОСТ | Положение при сварке (условное обозначение) |
| 1 | лист+труба | Труба: D = 32 мм, S = 3 мм; Лист: S = 10 мм | M11 | T1 | H2 |
| 2 | лист+труба | Труба: D = | M11 | T6 | B1 |

| | | | | | |
|---|-------------|---|-----|-----|-----|
| | | 159 мм, S = 5 мм; Лист: S = 6 мм | | | |
| 3 | лист+труба | Труба: D = 219 мм, S = 4 мм; Лист: S = 8 мм | M01 | T7 | H45 |
| 4 | труба+труба | Труба 1: D = 25 мм, S = 3 мм; Труба 2: D = 25 мм, S = 3 мм | M11 | C2 | B1 |
| 5 | труба+труба | Труба 1: D = 159 мм, S = 6 мм; Труба 2: D = 159 мм, S = 6 мм | M11 | C17 | H45 |
| 6 | труба+труба | Труба 1: D = 219 мм, S = 8 мм; Труба 2: D = 219 мм, S = 8 мм | M01 | C19 | B1 |
| 7 | труба+труба | Труба 1: D = 25 мм, S = 3 мм; Труба 2: D = 25 мм, S = 3 мм | M11 | Y18 | B1 |
| 8 | труба+труба | Труба 1: D = 159 мм, S = 6 мм; Труба 2: D = 159 мм, S = 6 мм | M11 | Y17 | H45 |
| 9 | труба+труба | Труба 1: D = 720 мм, S = 15 мм; Труба 2: D = 720 мм, S = 15 мм | M01 | Y19 | B1 |

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
3. Заполнить все поля полученной формы карты технологического процесса сварки, согласно содержанию полученной технологической инструкции по ручной аргонодуговой сварке.

5. Вывод о взаимосвязи содержания карты технологического процесса сварки на конкретное сварное соединение с содержанием технологической инструкции по ручной аргонодуговой сварке.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Должны быть сформированы общие вопросы к циклу из трёх практических работ, посвящённых разработке технологической карты по содержанию технологической инструкции.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15

«РАЗРАБОТАТЬ КАРТУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ ЗАДАННЫХ УСЛОВИЯХ СВАРИ, НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНСТРУКЦИИ ПО СВАРКЕ. МЕХАНИЗИРОВАННАЯ СВАРКА ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ»

1. Цель занятия: отработка навыков чтения карты технологического процесса сварки сварного соединения по способу сварки - Механизированная сварка плавящимся электродом, за счёт углубленного понимания взаимосвязи между отдельными видами производственно-технологической документации по сварке.

Задание: Разработать карту технологического процесса сварки сварного соединения при заданных условиях сварки, на основе технологической инструкции по сварке. Механизированная сварка плавящимся электродом.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: технологическая инструкция по механизированной сварке плавящимся электродом, форма карты технологического процесса, учебные пособия.

Порядок проведения занятия.

1. Получить технологическую инструкцию по механизированной сварке плавящимся электродом у преподавателя.

2. Получить форму карты технологического процесса сварки у преподавателя.

3. Заполнить все поля полученной карты технологического процесса сварки согласно содержанию полученной технологической инструкции по механизированной сварке плавящимся электродом.

4. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

| № вариант а | Содержание задания | | | | | |
|-------------|--------------------|---|----------------------|---------------------------------|---|------------------------|
| | Вид конструкции | Размер свариваемых элементов | Материал конструкции | Тип сварного соединения по ГОСТ | Положение при сварке (условное обозначение) | Способ в сварки (шифр) |
| 1 | лист+лист | S = 4 мм | M01 | C2 | П1 | МП |
| 2 | лист+лист | S = 8 мм | M01 | C17 | H1 | МП |
| 3 | лист+лист | S = 20 мм | M11 | C8 | Г1 | МАДП |
| 4 | лист+лист | S = 5 мм | M01 | T1 | Г1 | МП |
| 5 | лист+лист | S = 10 мм | M11 | H2 | Г1 | МАДП |
| 6 | лист+труба | Труба: D = 159 мм, S = 5 мм; Лист: S = 6 мм | M11 | T6 | B2 | МАДП |
| 7 | лист+труба | Труба: D = 219 мм, | M01 | T7 | H45 | МП |

| | | | | | | |
|----|-------------|---|-----|-----|-----|------|
| | | S = 4 мм; Лист: S = 8 мм | | | | |
| 8 | труба+труба | Труба 1: D = 159 мм, S = 6 мм; Труба 2: D = 159 мм, S = 6 мм | M11 | C17 | H45 | МАДП |
| 9 | труба+труба | Труба 1: D = 219 мм, S = 8 мм; Труба 2: D = 219 мм, S = 8 мм | M01 | C19 | B2 | МП |
| 11 | труба+труба | Труба 1: D = 159 мм, S = 6 мм; Труба 2: D = 159 мм, S = 6 мм | M11 | Y17 | H45 | МАДП |
| 12 | труба+труба | Труба 1: D = 720 мм, S = 15 мм; Труба 2: D = 720 мм, S = 15 мм | M01 | Y19 | B2 | МП |

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
3. Заполнить все поля полученной формы карты технологического процесса сварки, согласно содержанию полученной технологической инструкции по механизированной сварке плавящимся электродом.
5. Вывод о взаимосвязи содержания карты технологического процесса сварки на конкретное сварное соединение с содержанием технологической инструкции по механизированной сварке плавящимся электродом.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какая связь между содержанием карты технологического процесса сварки на конкретное сварное соединение и содержанием технологической инструкции по сварке?
2. Какие требования в области техники сварки являются приоритетными для выполнения при реализации сварочного процесса: требования технологической карты или устные указания мастера участка?
3. Укажите содержание набора параметров режима сварки, характерных для ручной дуговой сварки покрытым электродом?
4. Укажите содержание набора параметров режима сварки, характерных для ручной аргонодуговой сварки?
5. Укажите содержание набора параметров режима сварки, характерных для механизированной сварки плавящимся электродом в защитном газе?
6. Какие основные аспекты технологии сварки содержатся в разделе техкарты «Технологические требования к сварке»?

7. Какие основные аспекты технологии сварки содержатся в разделе техкарты «Требования к прихватке»?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 16 **«ЧТЕНИЕ УДОСТОВЕРЕНИЯ СВАРЩИКА И ОБЛАСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ** **АТТЕСТАЦИИ»**

1. Цель занятия: отработка навыков чтения удостоверения аттестованного сварщика и области распространения его аттестации.

Задание: пользуясь выданной копией аттестационного удостоверения сварщика, необходимо ответить на вопросы анкеты по содержанию этого удостоверения и области его распространения.

Выполнить отчет в письменном виде.

Материальное оснащение: копии аттестационных удостоверений сварщика (допускается произвольное заполнение основных листов удостоверения согласно требованиям РД 03-495-02), форма анкеты, учебные пособия.

Порядок проведения занятия.

1. Получить копию аттестационного удостоверения сварщика у преподавателя.
2. Получить форму анкеты у преподавателя.
3. Заполнить все поля полученной анкеты согласно содержанию полученной копии аттестационного удостоверения сварщика у преподавателя.
4. Выполнить отчет в письменном виде.

Примеры вариантов задания на практическое занятие.

Примерами заданий для данной практической работы являются копии аттестационных удостоверений сварщиков по различным способам сварки (допускается произвольное заполнение основных листов удостоверения согласно требованиям РД 03-495-02).

Анкета может составляться в виде текстового документа или таблицы. Она должна содержать вопросы, и для каждого вопроса пустое место для письменного ответа обучающимся на данный вопрос. Вопросы в анкете должны дублировать (в неявной форме) содержание разделов аттестационного удостоверения сварщика и область его распространения. В частности в анкете должны быть следующие вопросы:

- К сварке каким способом допущен сварщик?
- К сварочным работам на каких опасных технических устройствах допущен сварщик?
- Каков срок действия аттестационного удостоверения сварщика?
- К выполнению каких типов сварных швов допущен сварщик?
- В каких пространственных положениях сварщик может выполнять сварные швы?
- ИК сварке изделий каких толщин допущен сварщик?
- и т.п.

Анкета должна содержать вопросы, ответов на которые в выданной копии аттестационного удостоверения сварщика нет. Например, в удостоверении по ручной дуговой сварке можно вставить вопрос: «К сварке в каком защитном газе допущен сварщик?» и т.п.

Содержание отчета

1. Указание темы, цели работы, задания.
2. Запись варианта задания.
3. Заполнить все поля полученной анкеты согласно содержанию полученной копии аттестационного удостоверения сварщика.
5. Вывод с указанием того какие вопросы анкеты не относятся к содержанию полученной для проработки копии аттестационного удостоверения сварщика.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каков порядок сдачи аттестационных экзаменов сварщиками?
2. Какие экзамены должен сдавать сварщик при периодической аттестации?

3. Каков цвет обложки аттестационного удостоверения специалиста сварочного производства I уровня (сварщик)?
4. Какие экзамены сдают сварщики при первичной аттестации в соответствии с требованиями «Технологического регламента»?
5. Каков порядок сдачи аттестационных экзаменов сварщиками?
6. Какие экзамены сдает сварщик при периодической аттестации?
7. Какой срок действия удостоверения после первичной аттестации для сварщиков?