

**ВЕДОМОСТЬ**  
**оценок выполнения профессионального задания**  
**участниками областной Олимпиады профессионального мастерства среди обучающихся образовательных**  
**учреждений профессионального образования, осуществляющих подготовку по специальности**  
**150415 «Сварочное производство»**

Саратовская область, г. Балаково

ГАПОУ СО «БПТТ»

Дата заполнения «24» апреля 2014 года

Председатель:	Главный сварщик ОАО «Балаковское монтажное управление строительства»	Дружинин Олег Александрович
Члены жюри:	Доктор технических наук, профессор кафедры технологии и автоматизации машиностроения Балаковского института техники, технологии и управления	Косырев Сергей Петрович
	Доктор технических наук, профессор кафедры технологии и автоматизации машиностроения Балаковского института техники, технологии и управления	Разуваев Александр Валентинович
	Начальник лаборатории неразрушающих методов контроля ОАО «Балаковское монтажное управление строительства»	Торгашина Юлия Геннадьевна
	Дефектоскопист лаборатории неразрушающих методов контроля ОАО «Балаковское монтажное управление строительства»	Краснов Сергей Владимирович

№ участника	Составление рационального маршрута сборки и сварки изделия электродуговой сваркой	подбор оборудования для сварки	выбор режимов сварки	подбор сварочных материалов	выбор методов контроля сварных соединений	Полное и аккуратное оформление комплекта технологической документации	<b>Итого</b>
баллы	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>50</b>
1	0	0	0	10	0	2	<b>12</b>
2	3	0	0	10	0	3	<b>16</b>
3	10	8	8	10	0	5	<b>41</b>
4	0	8	8	10	0	2	<b>28</b>
5	9	0	8	2	0	4	<b>23</b>

Председатель жюри

Члены жюри

Дружинин Олег Александрович

Косырев Сергей Петрович

Разуваев Александр Валентинович

Торгашина Юлия Геннадьевна

Краснов Сергей Владимирович

# Тестовые задания

**областной Олимпиады профессионального мастерства среди  
обучающихся образовательных учреждений  
профессионального образования, осуществляющих  
подготовку по специальности 150415 «Сварочное  
производство»**

## Вариант III

Саратовская область, г. Балаково  
ГАПОУ СО «БПТТ»  
«24» апреля 2014 года

# Тестовые задания

**областной Олимпиады профессионального мастерства среди  
обучающихся образовательных учреждений  
профессионального образования, осуществляющих  
подготовку по специальности 150415 «Сварочное  
производство»**

## Вариант II

Саратовская область, г. Балаково  
ГАПОУ СО «БПТТ»  
«24» апреля 2014 года

**Тестовые задания**  
**областной Олимпиады профессионального мастерства среди**  
**обучающихся образовательных учреждений**  
**профессионального образования, осуществляющих**  
**подготовку по специальности 150415 «Сварочное**  
**производство»**

**Вариант I**

Саратовская область, г. Балаково  
ГАПОУ СО «БПТТ»  
«24» апреля 2014 года

## Текст работы:

### Содержание

#### Введение

#### 1. Общий раздел

1.1 Описание конструкций из служебного назначения детали

1.2 Технологический контроль чертежа детали и анализ детали на технологичность

#### 2. Технологический раздел

2.1 Характеристики заданного типа производства

2.2 Выбор вида и способа сварки: экономическое обоснование выбора

2.3 Выбор технологического оборудования

2.4 Разработка маршрута сборки и сварки узла

2.5 Выбор сварочного приспособления, измерительного и вспомогательного инструментов на операции техпроцесса

2.6 Выбор сварочных материалов

2.7 Расчет массы наплавленного металла

2.8 Разбивка операций на технологические переходы и рабочие ходы

2.9 Расчет режима сварки

2.10 Расчет нормы времени на все операции технологического процесса

2.11 Техничко-экономическое обоснование выбранного технологического процесса

#### Список литературы

### Введение

Огромное разнообразие типов сварных конструкций, выпускаемых промышленными предприятиями страны, вызвало необходимость разработать «Технологическую классификацию сварных конструкций в машиностроении». Этот документ позволил типизировать технологические процессы изготовления, приемки, испытаний и монтаж, подразделить по технологическим и другим возможностям сварочное оборудование, установки, оснастку, что позволяет разрабатывать типовые проекты сборочно-сварочных цехов и участков с типовыми технологическими процессами. Основными параметрами, которые объединяют группы сварных конструкций, являются: конструктивная форма изделия, тип заготовок, толщина, масса- и марки металлов, характер сопряжения свариваемых элементов, классификация швов, тип сварного соединения, габариты изделия. В зависимости от количества общих параметров все машиностроительные конструкции подразделяются на виды, типы, классы, подклассы, группы и подгруппы. В подгруппе сварные конструкции имеют максимальное количество общих параметров.

Принципиальная и рабочая технология (технологическая карта) разрабатывается на основе соответствующих ГОСТов, технических условий, правил Госгортехнадзора, Морского и Речного регистра, специальных технических условий, а также на основе отраслевых и заводских стандартов и дополнительных технических условий, зафиксированных на чертежах данного изделия.

Значение технологического процесса. Качество проекта технологического процесса изготовления сварных конструкций в основном определяет их технико-экономические показатели, такие, как надежность, экономичность в изготовлении и эксплуатации. В проекте технологии изготовления комплексно разрабатывают операции заготовки, сборки, сварки и контроля качества готового изделия. Рационально разработанный проект технологии должен обеспечить изготовление изделия при минимальной трудоемкости операций, минимальном расходе сварочных материалов и электроэнергии, с высоким качеством сварных соединений, при наименьших остаточных деформациях конструкции и при полном соблюдении мер по технике безопасности.

Принципиальная технология производства предусматривает: последовательность технологических операций, разбивку конструкции на отдельные технологические узлы или элементы, эскизную проработку специальных приспособлений и оснастки, расчеты режимов сварки основных сварочных операций, расчеты ожидаемых сварочных деформаций, сравнительную технико-экономическую оценку разработанных вариантов технологии.

Выбор схемы технологического процесса определяется характером или типом производства. Различают три типа производства: единичное, серийное и массовое. Единичное производство предусматривает изготовление разнообразных по назначению, форме и размерам конструкций. Партия однотипных конструкций при производстве состоит из одной или нескольких единиц. Особенностью производства является отсутствие специализации рабочих мест. Переход на выпуск других конструкций требует иногда переоснащения рабочего места. Применение специализированных приспособлений в единичном производстве экономически не оправдывается. Поэтому рабочие места оснащают универсальными приспособлениями, которые могут быть использованы при изготовлении различных конструкций.

При изготовлении изделий большими партиями производство является серийным. Рабочие места при серийном производстве оснащают специализированными приспособлениями, применение которых позволяет увеличить производительность труда и повысить качество продукции. В серийном производстве заготовки обычно изготавливают более точно, поэтому объем пригоночных работ минимален.

При массовом производстве рабочие места также строго специализированы и оснащены специализированным оборудованием и быстродействующими приспособлениями. Пригоночные операции при массовом производстве отсутствуют, так как детали изготавливают с жесткими допусками. При массовом производстве применяют механизированные поточные линии сборки и сварки, а также автоматические линии. Технологическая карта – основной производственный документ, в котором приведены все данные по заготовке, сборке и сварке изделия. Выполнение положений, зафиксированных в утвержденной технологической карте, строго обязательно. При составлении технологической карты технолог должен придерживаться схемы утвержденной принципиальной технологии. Составленная карта должна быть понятной без пояснительной записки. Технологические карты составляют на заготовку, сборку и сварку. В большинстве случаев технологию сборки и сварки приводят в одной карте, в порядке очередности выполнения операций.

## 1. Общий раздел

### 1.1 Описание конструкций из служебного назначения детали

Штуцер герметически закрытые емкости с внутренними устройствами, предназначенные для введения химических и тепловых процессов. Штуцеры служат в качестве соединителей, переходников, удлинителей и разветвителей в гидравлических системах.

Стальные приваренные встык фланцы трубопроводов и соединительных частей, а также присоединительные фланцы арматуры, соединительных частей машин, приборов, патрубков, аппаратов и резервуаров на условное давление  $P_u$  от 0,1 до 20 МПа.

Фланцы изготавливаются с уплотнительными поверхностями исполнения 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 с присоединительными размерами по ГОСТ 12815 80.

### 1.2 Технологический контроль чертежа детали и анализ детали на технологичность

Технологический контроль чертежей сводится к тщательному их изучению. Рабочие чертежи обрабатываемых деталей должны содержать все необходимые сведения, дающие полное\* представление о детали, т. е. все проекции, разрезы и сечения, совершенно четко и однозначно объясняющие ее конфигурацию, и возможные способы получения заготовки. На чертеже должны быть указаны все размеры с необходимыми отклонениями, требуемая шероховатость обрабатываемых поверхностей, допускаемые отклонения от правильных геометрических форм, а также взаимного положения поверхностей. Чертеж должен содержать все необходимые сведения о материале детали, термической обработке, применяемых защитных и декоративных покрытиях, массе детали и др. Таким образом, технологический контроль – важная стадия проектирования технологических процессов, он способствует выяснению и уточнению приведенных выше факторов. Технологический анализ конструкции обеспечивает улучшение технико-экономических показателей разрабатываемого технологического процесса. Поэтому технологический анализ – один из важнейших этапов технологической разработки, в том числе и

курсового проектирования. Сборочный чертеж штуцера создание общего вида со всеми габаритными размерами с техническими требованиями о обработке поверхности справочных размерах и способах контроля качества.

Под технологичностью конструкции понимается такое конструктивное решение деталей, узлов и изделий в целом, которое позволяет при минимальных затратах на конструкторскую и технологическую подготовку применить наиболее прогрессивные методы изготовления при рациональных формах организации производственных потоков и обеспечивает в результате высокую производительность труда и минимальную себестоимость продукции при полном соответствии заданным эксплуатационным, эргономическим и эстетическим требованиям.

Таким образом, технологическая конструкция – это та, которая наилучшим образом отвечает требованиям, определяемым функциональным назначением и, может быть выполнена на современном оборудовании с применением наиболее совершенных технологическим методов.

## 2. Технологический раздел

### 2.1 Характеристики заданного типа производства

Единое производство характеризуется широтой номенклатуры изготавливаемых или ремонтируемых изделий и малым объемом их выпуска. Объем выпуска – количество изделий определенных наименований, типоразмера и исполнения, изготовленных или ремонтируемых объединением, предприятием или его подразделением в течение планируемого интервала времени.

Производственный процесс изготовления продукции носит прерывный характер. На выпуск каждой единицы продукции затрачивается относительно продолжительное время. На предприятиях применяется универсальное оборудование, сборочные процессы характеризуются значительной долей ручных работ, персонал обладает универсальными навыками.

В машиностроении на предприятиях единичного производства количество выпускаемых изделий и размеры операционных партий заготовок исчисляются штуками и десятками штук; на рабочих местах выполняются разнообразные технологические операции, повторяющиеся нерегулярно или не повторяющиеся вообще; используется универсальное точное оборудование, которое расставляется в цехах по технологическим группам (токарный, фрезерный, зубонарезной, сверлильный и т. д. участок); специальные приспособления и инструменты, как правило, не применяются (они создаются только в случае невозможности выполнения операций без специальной технологической оснастки); исходные заготовки – простейшие (прокат, литье в землю, поковки) с малой точностью и большими допусками; требуемая точность достигается методом пробных ходов и промеров с использованием разметки; взаимозаменяемость деталей и узлов во многих случаях отсутствует, широко применяется пригонка по месту; квалификация рабочих очень высокая, так как от нее в значительной мере зависит качество продукции; технологическая документация сокращенная и упрощенная; технические нормы отсутствуют; применяется опытно-статистическое нормирование труда.

В единичном мало-серийном производстве широко используют Универсально-сборные приспособления (УСП).

УСП являются системой стандартных средств технологического оснащения металлорежущего оборудования. Особенность технологической подготовки производства с применением УСП заключается в том, что вместо специальных приспособлений заводу достаточно иметь универсальный набор взаимозаменяемых деталей и узлов. При необходимости из них собирают разнообразные приспособления для выполнения конкретных операций. По окончании обработки требуемого количества деталей приспособление разбирают на составляющие его элементы, которые используют для компоновки других приспособлений, предназначенных для выполнения иных операций.

Приспособления собирают без чертежей и схем, не затрачивая времени на проектирование и изготовление специальных приспособлений. Стоимость комплекта деталей УСП окупается в течении короткого периода за счет незначительных затрат времени на сборку и возможности многократной оборачиваемости элементов УСП.

### 2.2 Выбор вида и способа сварки: экономическое обоснование выбора

В зависимости от типа производства, особенностей конструкции и оснащения сборочного цеха сборка может производиться на одном стационарном рабочем месте, к которому подаются все детали и узлы, инструмент и приспособление, либо при перемещении изделия от одного рабочего места к другому: при этом на каждом рабочем месте устанавливается определенная деталь или узел. Кроме того, в зависимости от ранее указанных факторов, существует два вида сборки

- сборка конструкции из отдельных деталей – поддетальная методом наращивания



- сборка из отдельных узлов - поузловая, на которые расчленяют конструкцию. В серийном и массовом производстве сборка ведется на специальных сборочных стандах, или в специальных сборочно-сварочных приспособлениях. Они обеспечивают требуемое расположение входящих в узел деталей и точность сборки изготавливаемого узла в соответствии с требованиями и технических условий на сборку. Кроме того, сборочные приспособления обеспечивают сокращение длительности сборки и повышение точности сборки, и улучшение качества готовой сварной конструкции. Собираемые под сварку детали крепятся в приспособлениях и на стандах с помощью различного вида винтовых, рычажных, пневматических и других зажимов, также электродуговой сваркой прихватки.

При выборе способа сварки проводят экономическое сравнение. Для этого производят расчеты стоимости сварки одного погонного метра наплавленного металла по тем показателям, которые зависят от способа сварки. Такое сравнение стоимости одного погонного метра наплавленного металла при различных способах сварки даст возможность сделать вывод о применении наиболее экономичного способа сварки.

Для сварки данной сварной конструкции применяют два способа сварки: РДС с покрытыми электродами и автоматическую сварку под флюсом. Определим стоимость одного погонного метра шва при РДС. Определяем площадь сечения шва при РДС.

сварка сборка узел технологический

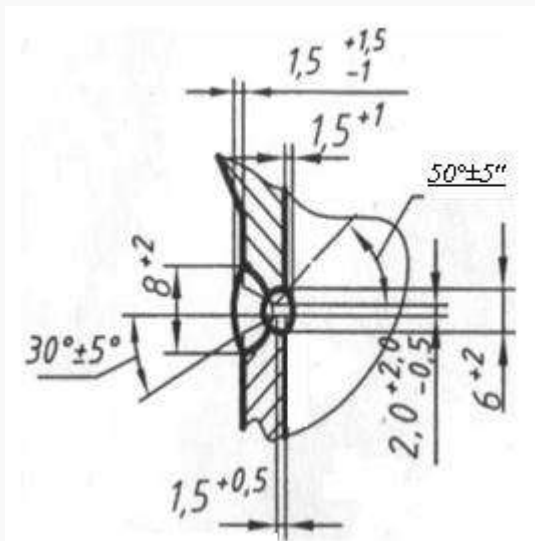


Рис. 1

Прочность сварных соединений – это свойство, не разрушаясь, воспринимать определенные нагрузки в тех или иных заданных условиях. При этом учитывают как рабочие, так и предельные нагрузки. Под рабочими нагрузками понимают суммарные напряжения, возникающие от собственного веса, внешних нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации, и собственных напряжений, создающихся при сварке, сборке и т.д.

Площадь сварного шва вычисляется по формуле

$$F_{ш} = \frac{l_{ш} \cdot (h + q)}{2}$$

$l_{ш}$  – длина шва,  $l_{ш} = \pi d = 89 \cdot 3,14 = 27,94$  см

$h$  – высота шва

q-толщина металла

$$F_{ш} = \frac{e_{ш} \cdot (h + q)}{2} = \frac{8 \cdot (5 + 3)}{2} = 0,32 \text{ см}^2$$

В соответствии с ГОСТ 16037-80 для металла толщиной 5 мм применимо по технологическим данным стыковых соединений с56.

### 2.3 Выбор технологического оборудования

Фото	Характеристики	Значение
	Напряжение	380 В
	Частота	50 Гц
	Продолжительность нагрузки (ПН)	60 %
	Диаметр электродов	2-6 мм
	Диапазон регулирования сварочного тока	30-315 А
	Напряжение холостого хода	60-70 В
	Мощность	24 кВт
	Габаритные размеры	560x400x600 мм
	Масса	90 кг

#### Описание.

Сварочный выпрямитель ВД-306 предназначен для питания электрической сварочной дуги постоянным током при ручной дуговой сварке, резке и наплавке металлов при трехфазном питании от сети переменного тока.

#### 2.4 Разработка маршрута сборки и сварки узла

Климатическое исполнение сварочного выпрямителя ВД-306 "У" категория размещения 3, тип атмосферы по ГОСТ 15543-70 и ГОСТ 15160-69, но для работы при нижнем значении температуры окружающей среды от 233К (-40°C) до 313К (+40°C). Оборудован устройством тепловой защиты обмоток трансформатора и блоков диодов от перегрева.

Рекомендуемая область применения.

Сварочный выпрямитель ВД-306 предназначен для работы в закрытых помещениях, с естественной вентиляцией, температурой окружающей среды от -40°C до +40°C. Не допускается использование выпрямителя в среде насыщенной пылью, едкими парами и газами, разрушающими металлы и изоляцию, во взрывоопасной среде.

#### 2.5 Выбор сварочного приспособления, измерительного и вспомогательного инструментов на операции техпроцесса

Выбор и разработка приспособлений – один из этапов технологической подготовки производства новых изделий. Конструирование нового приспособления или модернизация существующего производятся на основе: изучения чертежей и технических условий (ТУ) на сварную конструкцию; разработки (изучения) технологического процесса изготовления изделия;

Изучение чертежей и технических условий на сварную конструкцию. При разработке сварных изделий вопросы их технологичности часто остаются вне поля зрения конструктора. Поэтому при проектировании технологического процесса, выборе и конструировании сварочного приспособления, как правило, возникает необходимость анализа технологичности сварных конструкций, а часто и их изменения. Особое внимание при этом должно быть обращено на конфигурацию деталей, входящих в сборочную единицу, точность изготовления заготовок и состояние их поверхностей. Конфигурация деталей должна обеспечивать их легкую установку при сборке и съем изделия, доступность к местам прихватки, сварки или наплавки. Технологичные сварные конструкции позволяют применять более простые и дешевые приспособления для их изготовления. Разработка, технологического процесса изготовления изделия. Рациональный технологический процесс сборки и сварки изделия должен быть проработан на уровне маршрутного или развернутого технологического процесса и тщательно изучен конструктором приспособления. Анализ производственной программы выпуска изделий. Она определяет сложность приспособления, необходимость и целесообразность его оснащения механизмами для комплексно механизации и автоматизации.

Таким образом, выбор типа приспособления зависит от способа сборки и сварки, конструкции изделия, материала и сечений деталей, требуемого качества сборки и сварки, особенно точности размеров, и от заданной производительности. При этом следует помнить о необходимости существенно сократить трудоемкость сборочных и вспомогательных работ, обеспечить стабильное качество изделий, облегчить и улучшить условия труда рабочих, устранить утомительные, монотонные, малоинтересные ручные работы. В серийном и массовом производствах предпочтительно применение средств действующих механизированных устройств, приводимых в действие не мускульной энергией человека, а энергией воздуха, жидкостей, электроэнергии и т. п. Человек занимается лишь управлением механизированными устройствами, загрузкой и выгрузкой изделий, установкой деталей и съемом изделий в случаях, когда комплексная механизация и автоматизация затруднена технически и в данный период экономически невыгодна.

При техническом обосновании следует сравнивать и анализировать: прогрессивность приспособления (производительность, механизацию, рациональность аппаратуры и оборудования, возможность обеспечения качества, трудоемкость, условия труда и техники безопасности, загрязнение среды и т. д.); длительность производственного цикла; габариты и массу приспособлений; площади и кубатуру производственных помещений; потребное количество рабочих; удельную производительность; загрузку оборудования; вид и количество отходов; расход энергии и материалов.

Вспомогательный инструмент подбирают к станку по выбранному сварному инструменту.

Данные о вспомогательном инструменте записывают в соответствующие графы карт техпроцессов.

При выборе измерительных средств учитывают существующие организационно-технические формы контроля (сплошной или выборочный, приёмочный или контроль для управления точностью при изготовлении: ручной, механизированный и автоматический), тип производства, конструктивные характеристики измеряемых деталей (габаритные размеры, массу, расположение поверхностей, число контролируемых параметров и т.д.), точность изготовления деталей и другие технико-экономические факторы.

#### 2.6 Выбор сварочных материалов

При выполнении данной работы я воспользовался сталем 09Г2С ГОСТ 12821-80, и применил электроды УОНИ 11-3,0-3.

Для сварки металлов и сплавов должны применяться сварочные материалы, прошедшие специальную аттестацию и отвечающие специальным требованиям к качеству их изготовления, сварочно-технологическими характеристиками. Материалы для сварки должны обеспечивать высокий уровень вязкопластических свойств сварных соединений. Выбор сварочных материалов зависит от вида проводимых работ, вида свариваемых поверхностей, требований к сварным соединениям.

Настоящий стандарт распространяется на фланцы трубопроводов соединительных частей, а также на присоединительные фланцы арматуры, машин, приборов, патрубков аппаратов и резервуаров на условное давление  $P_u$  от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см<sup>2</sup>) и температуру среды от 20 до 873 К (от минус 253 до плюс 600 °С) и может быть использован для их сертификации. Фланцы рассчитаны на действие внутреннего давления среды без учета внешних изгибающих моментов.

Металл шва стоек против межкристаллитной коррозии. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле (2-10)%. Металл шва после стабилизирующего отжига (870-920) °С отличается износостойкостью из-за содержания 2% Марганца

Сварка узлов и конструкций в химической и нефтеперерабатывающей промышленности, теплоэнергетике и машиностроении (Энергомашиностроение).

#### 2.7 Расчет массы наплавленного металла

$$G_n = j \cdot V_n = 7,8 \cdot 9 = 70,2 \text{ гр}$$

где  $j$  – плотность наплавленного металла (для стали  $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$ ).

$$V_n = E_m \cdot F_m = 27,94 \cdot 0,32 = 9 \text{ см}^3$$

#### 2.8 Разбивка операций на технологические переходы и рабочие ходы

Часть производственного процесса, содержащую действия по изменению предмета производства, называют технологическим процессом. Законченную часть технологического процесса, выполняемую на одном рабочем месте, называют технологической операцией. Она служит основной расчетной единицей для определения производительности, технического нормирования труда и расчетов загрузки оборудования. Законченную часть операции, характеризующую постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой или соединяемых при сборке, называют переходом. Исходными данными для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции являются чертежи изделия, технические условия и планируемая программа выпуска. Чертежи и технические условия (ТУ) содержат данные о материалах заготовок, их конфигурации, размерах, типах сварных соединений, требованиях, предъявляемых к материалам и оборудованию, а также к выполнению технологических и контрольных операций, и критерии качества сварных соединений. Требования к качеству сварных соединений зависят от особенностей эксплуатационных нагрузок и возможных последствий аварии. По этим требованиям все сварные изделия условно делят на три группы. Первая группа – это особо ответственные изделия, разрушение которых приводит к человеческим жертвам. К ним относят сосуды, работающие под давлением, грузоподъемные машины, транспортные устройства и т.п. Вторая группа – ответственные изделия, разрушение которых вызывает большие материальные потери. Это, например, устройства, встроенные в сложные технологические линии производства продукта, авария которых приводит к остановке всей линии. Третья группа – неответственные изделия. Программа выпуска содержит сведения о числе изделий, которые надо изготовить в течение конкретного срока (месяц, год). Эти сведения служат основанием для выбора оборудования, технологической оснастки и средств механизации. С учетом программы выпуска оценивают экономическую эффективность технологического процесса. Технологический процесс должен обеспечивать наилучшие условия выполнения каждой отдельной операции. Он должен предусматривать максимальную замену ручного труда путем комплексной механизации и автоматизации не только отдельных операций, но и производства в целом. Технологический процесс изготовления сварной конструкции включает в себя последовательное выполнение заготовительных, сборочных, сварочных, контрольных, отделочных операций, называемых основными, и вспомогательных операций, таких как транспортировка, кантовка и т.п. В соответствии с этим по технологическому принципу создаются подразделения сварочных производств. При проектировании технологических процессов изготовления сварных конструкций руководствуются правилами Единой системы технологической документации (ЕСТД), представляющей собой комплекс государственных стандартов, устанавливающих правила и положения разработки, оформления и обращения технологической документации. Проектирование технологических процессов включает в себя разработку межцеховых технологических маршрутов деталей и сборочных единиц, разработку технологических операций на все виды работ, составление материальных и трудовых норм, определение методов и средств технического контроля, разработку принципиальных схем приспособлений для сборки и сварки узлов и подготовку технических заданий на проектирование приспособлений. Технологические операции для единичного и мелкосерийного производства укрупненно записываются на маршрутных картах согласно ГОСТ 3.1118-82. Операционные карты содержат описание всех операций различных видов работ в технологической последовательности с указанием оборудования, приспособлений, инструмента, материалов и норм времени. При описании технологических процессов сварки независимо от типа и характера производства все операции должны быть подробно изложены с обязательным указанием технологических режимов. Операционные карты дополняются картами эскизов, содержащих рисунки, эскизы, схемы, таблицы, необходимые для понимания и выполнения операций и переходов, изложенных в операционных картах. Для единичного и мелкосерийного производства могут применяться типовые технологические процессы, которые содержат технологические операции и переходы изготовления группы изделий с общими конструктивно-технологическими признаками.

Разметку делают вручную, перенося контур деталей на металл в натуральную величину. При разметке применяют стандартный инструмент: стальные рулетки, линейки, угольники, циркули, кернеры и т.п., а также наметочные шаблоны, изготовленные из тонколистовой стали или из плексигласа. Разметочные линии наносят мелом, кернением, графитовым карандашом или рисками, наносимыми чертилкой. При разметке учитывают припуски на укорочение деталей при сварке и на механическую обработку.

## 2.9 Расчет режима сварки

При ручной дуговой сварке (наплавке) к параметрам режима сварки относятся сила сварочного тока, напряжение, скорость перемещения электрода вдоль шва (скорость сварки), род тока, полярность и др.

Диаметр электрода выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла, типа сварного соединения и положения шва в пространстве.

При выборе диаметра электрода для сварки можно использовать следующие ориентировочные данные

Толщина листа, мм		1-2	3	4-5	6-10
Диаметр элетрода, мм	1,6-2,0	2,0-3,0	3,0-4,0	4,0 -5,0	

В нашем случае мы применяем электрод диаметром 5 мм, а толщина свариваемого металла 8 мм.

В многослойных стыковых швах первый слой выполняют электродом 3-4 мм, последующие слои выполняют электродами большего диаметра.

Сварку в вертикальном положении проводят с применением электродов диаметром не более 5 мм. Потолочные швы выполняют электродами диаметром до 4 мм.

При наплавке изношенной поверхности должна быть компенсирована толщина изношенного слоя плюс 1-1,5 мм на обработку поверхности после наплавки.

Сила сварочного тока, А, рассчитывается по формуле

$$I_{св} = K \cdot d_{э}$$

где K – коэффициент, равный 25-60 А/мм; d<sub>э</sub> – диаметр электрода, мм.

Коэффициент K в зависимости от диаметра электрода d<sub>э</sub> принимается равным по следующей таблице:

Силу сварочного тока, рассчитанную по этой формуле, следует откорректировать с учетом толщины свариваемых элементов, типа соединения и положения шва в пространстве.

$$I_{св}=30 \cdot 3=90A$$

Если толщина металла  $S \geq 3d_{э}$ , то значение I<sub>св</sub> следует увеличить на 10-15%. Если же  $S \leq 1,5d_{э}$ , то сварочный ток уменьшают на 10-15%. При сварке угловых швов и наплавке, значение тока должно быть повышено на 10-15%. При сварке в вертикальном или потолочном положении значение сварочного тока должно быть уменьшено на 10-15%.

Для большинства марок электродов, используемых при сварке углеродистых и легированных конструкционных сталей, напряжение дуги

$$U_{д}= 22 \div 28 \text{ В.}$$

## 2.10 Расчет нормы времени на все операции технологического процесса

Одной из составных частей техпроцесса является определение норм времени на выполнение заданной работы.

Различают 3 метода нормирования:

- расчёт по нормативам;
- расчёт по укрупнённым нормативам;
- установление норм на основе изучения затрат рабочего времени.

В курсовом проекте расчёт норм времени предлагается выполнять по первому методу:

$T_o$  - основное время - это время, затрачиваемое непосредственно на изготовление детали.

$T_v$  - вспомогательное время - время, затрачиваемое непосредственно на различные вспомогательные действия рабочего, непосредственно связанные с основной работой (установка, закрепление и снятие детали, пуск и остановка станка, измерения, изменения режимов работы и т.п.).

$T_{op}$  - оперативное время - сумма основного и вспомогательного времени.

$T_{обс}$  - время обслуживания рабочего места.

$T_{отд}$  - время на отдых и естественные надобности.

$T_{шт}$  =  $T_o + T_v + T_{обс} + T_{отд}$  - штучное время.

$T_{шт}$  =  $T_{шт} + T_{пз}/п$  - штучно-калькуляционное время.

$T_{пз}$  - подготовительно-заключительное время.

$$T_o = \frac{G_n}{a_n \cdot J_{св}} = \frac{70,2}{10 \cdot 90} = 4,68 \text{ мин}$$

$$T_v = \frac{T_o}{5\%} = 0,234 \text{ мин}$$

$$T_{op} = T_o + T_v = 4,68 + 0,234 = 4,914 \text{ мин}$$

Подготовительно-заключительное время, принимается 5% от основного времени:

$$t_{пз} = T_o \cdot 5\% = 0,05 \cdot 4,68 = 0,234 \text{ мин};$$

Время на отдых, и личные надобности, принимается 10% от основного времени:

$$t_{отд} = T_o \cdot 10\% = 0,1 \cdot 4,68 = 0,468 \text{ мин}$$

Время обслуживание, принимается 10% от основного времени

$$t_{орг-тех} = T_o \cdot 10\% = 0,1 \cdot 4,68 = 0,234 \text{ мин}$$

$$T_{шт} = T_o + T_v + T_{обс} + T_{отд} = 4,68 + 0,234 + 0,468 + 0,234 = 5,616 \text{ мин}$$

$$T_{шк} = T_{шт} + T_{пз}/п = 5,616 + 0,234/1 = 5,85 \text{ мин}$$

## 2.11 Технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса

Технико-экономическое обоснование смотрит на жизнеспособность идеи с упором на выявление потенциальных проблем.

Прежде чем приступить к написанию бизнес-плана необходимо определить, как, где и кому вы собираетесь продавать продукт или услугу. Кроме того, необходимо оценить своих конкурентов и выяснить, сколько денег вам нужно, чтобы начать свой бизнес и сохранить это работает, пока не установлено.

Наш штуцер состоит из фланца и трубы, надо их сварить, а для этого стоимость изделия не превышало стоимости изготовления.

#### Заключение

В процессе выполнения курсовой работы я выяснил, что сварка является одним из ведущих технологических процессов как в области машиностроения, так и в строительной индустрии.

Дуговая сварка является одним из распространенных видов сварки. Она применяется почти при всех видах сварных конструкций как в заводских условиях, так и в строительстве. Начальной и окончательной операцией создания конструкций в большинстве случаев является дуговая сварка.

#### Список использованной литературы

1. В.Н. Галушкин Технология производства сварочных конструкций. Москва. Издательский центр «Академия» 2006 г.
2. В.Г. Маслов Производство сварочных конструкций. Москва. Издательский центр «Академия». 2007 г.
3. Маталин А.А.Технология машиностроения.- Л.: Машиностроение,1985 496с.
4. Справочник технолога-машиностроителя. Верховенко 2-х т. А.Г. Касиловой - М.: Машиностроение,1985-496с.

### **Технологический процесс сборки и сварки изделия СУШИЛКА**

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Ижорский**

**Профессиональный**

**Политехнический Лицей**

**Группа № 343 Электрогазосварщик**

**Выпускная квалификационная работа на тему:**

**«Технологический процесс сборки и сварки конструкции –**

**« Сушилка »**

**чертёж № \_\_\_\_\_**

**Выполнил: Чикунов В.В.**

**Проверил: Макеева Э.А.**

**Санкт-Петербург**

**2003 г.**

**План**

**Описание конструкции.**

**Описание свариваемости основного материала.**

Выбор сварочного материала.

Выбор сварочного оборудования.

Режимы сварки.

Технологический процесс сборки и сварки изделия.

Виды контроля.

Техника безопасности при выполнении сварочных работ

Описание и назначение конструкции

На чертеже изображена конструкция сушилки.

Детали:

Полоса 60x60x5 – (4шт)

Полочка продольная 40x40x4 – (10шт)

Стойка – (4шт)

Полочка поперечная 40x40x4 – (10шт)

Уголок для стойки – (4шт)

Применяется для просушки различных изделий.

Описание свариваемости основного материала Эта конструкция выполняется из стали Вст3 по ГОСТу 380 – 71 Вст3 – углеродистая, конструкционная, обыкновенного качества, группа «В» (т.е. поставляется по химическим свойствам.) марка 3. Чем выше № марки, тем выше твёрдость и прочность стали и тем ниже её пластичность. Эта сталь обладает хорошей пластичностью. Она имеет предел прочности на растяжение 37-47 кг/ммІ. Эта сталь подразделяется на три группы : 1). Сталь группы «А» – в ней завод изготовитель гарантирует механические свойства 2). Сталь группы «Б» – поставляется по химическим свойствам 3).Сталь «В» – поставляется по тем и другим свойствам. Хорошо сваривается любыми способами сварки.Выбор сварочного материала Э50А-уони13/55-3.0-УД Е432(5)-Б1-ОН Для сварки берём УОНИ 13/55 типа Э350А по ГОСТ 9466-75 ГОСТу 9467-75. Эти электроды применяются для сварки малоуглеродистых, конструкционных сталей. Применяется для сварки сталей СТ3, СТ15, СТ20 и др. Перед употреблением прокал при  $t=380-420^{\circ}\text{C}$  время 3-3,5 ч. Э350 – тип электрода, имеющий временное сопротивление на растяжение 420 МПа, высококачественный. Марка электрода УОНИ 13/55 1). 13МПа – предел прочности на ударную вязкость 2). 55МПа – предел прочности при растяжении наплавленного металла. По ГОСТу 9466 - 75 подразделяются по назначению: «У» - для сварки углеродистых и низкоуглеродистых сталей. «Л» - для сварки легированных сталей. «Т» - для сварки теплоустойчивых сталей. «В» - для сварки высоколегированных сталей. «Н» - электроды для наплавки. Электроды подразделяются по толщине покрытия с обозначением следующих букв: «М» – с тонким покрытием. «С» – со средним покрытием. «Д» – с толстым покрытием. «Т» – с особо толстым покрытием. В зависимости от состояния покрытия электроды подразделяют по его виду: «А» – кислое покрытие. «Б» – основное покрытие. «Ц» – целлюлозное покрытие. «Р» – рутиловое покрытие. «П» – покрытие прочих видов. По допустимым стыковым положениям: Для всех положений. Для всех положений, кроме сварки вертикальных снизу вверх. Для нижнего, горизонтального на вертикальной плоскости, вертикально снизу вверх. Для нижнего и нижнего в лодочку. Выбор сварочного оборудования Организация рабочего места сварщика: на рабочем месте сварщика должно находиться всё необходимое для работы. Это сварочный стол, стул, молоток-шлакоотделитель,



металлическая щётка, шкаф для просушки электродов, освещение, по противопожарной безопасности, ящик с песком, лопата, огнетушитель. В качестве источника сварочной дуги возьмём сварочный выпрямитель. В настоящее время самым распространённым источником питания при сварке постоянным током является сварочный выпрямитель. Сварочный выпрямитель в сравнении со сварочными преобразователями имеют существенные преимущества: у них меньше стоимость, потери холостого хода, масса и габариты, уровень шума, более высокий коэффициент полезного действия, лучшие динамические свойства и быстродействие, более устойчивое горение сварочной дуги. Недостаток сварочных выпрямителей: чувствительность к колебаниям напряжения сети. В этих условиях целесообразно применение сварочных преобразователей. Современные сварочные выпрямители для РДС выпускают в соответствии с ГОСТом 13821-77 («Выпрямители однопостовые с падающими высшими характеристиками для дуговой сварки, общие тех. условия»). Устройство: Сварочный выпрямитель состоит из: 1).Трехфазный понижающий трансформатор. 2).Блок выпрямительных элементов. 3).Вентилятор. 4).Пусковую и защитную аппаратуру. Основные технические данные выпрямителей для РДС ручной многопостовой сварки

Характеристика	ВДМ-4x400	ВКСМ-1000	ВДМ-1001	ВДМ-1601
Номинальный сварочный ток (А)	4x400	1000	1000	1600
Номинальные режимы работы (ПН%)	60	100	100	100
Напряжение холостого хода(В)	70	70	70	70
Номинальное напряжение	36	60	60	60
Потребляемая мощность (КВА)	86	74	74	118
Масса (КГ)	750	450	400	650

Будем использовать источник питания дуги «ВКСМ-1000», предназначен для многопостовой сварки и резки. Выпрямитель способен обеспечить работу шести сварочных постов с номинальным током 315А.Балластный реостат (РБ-201;РБ-301;РБ-501)Балластный реостат предназначен для регулирования сварочного тока. Если нужно получит ток более 200-300А, то для каждой дуги вкл. параллельно два балластных реостата. Тогда наибольший ток, пропускаемый реостатами, увеличивается в два раза. Режимы сваркиРазличают основные и дополнительные параметры. Основные параметры: Ш электрода; I св.; род и полярность сварочного тока. Дополнительные параметры: наклон электрода, наклон изделия, начальная  $t_c$  основного металла. Диаметр электрода: существенно влияет на глубину проплавления и ширину шва. С уменьшением диаметра электрода при том же сварочном токе увеличивается глубина проплавления, а ширина шва уменьшается. С увеличением диаметра электрода при том же токе глубина проплавления уменьшается, а ширина шва увеличивается.Сила сварочного тока: влияет на глубину проплавления. С увеличением силы сварочного тока глубина проплавления увеличивается, а ширина шва уменьшается; с понижением силы сварочного тока, глубина проплавления уменьшается, а ширина шва увеличивается. Род и полярность тока: влияют на глубину проплавления. Наибольшая глубина проплавления обеспечивается при сварке постоянным током обратной полярности – на 40-50% больше, чем при сварке на п./полярности. Такое соотношение для электродов с рутиловым и основным покрытием. Для электродов с целлюлозным покрытием глубина проплавления больше на прямой полярности.Наклон электрода вдоль шва влияет на глубину проплавления и ширину шва. Возможны три положения электрода: А). Вертикальное. Б). С уклоном вперёд. В). С уклоном назад. А Б В При сварке углом вперёд электрод наклонён вперёд по направлению сварки. При таком положении глубина проплавления уменьшается, а ширина шва увеличивается. При сварке углом электрода назад, глубина проплавления увеличивается, а ширина шва уменьшается. Наклон изделия: влияет на формирование шва. Для нормального формирования шва в нижнем положении угол наклона изделия не должен превышать 10° Технологический процесс сборки и сварки изделия. Технологический процесс сборки и сварки будем начинать так: к уголкам для стойки 40x40x5 привариваем полосу 60x60x5, затем к участкам для стойки привариваем поперечные и продольные полочки. Далее свариваем все 4 стойки вместе. Следующий этап нашей сборки будет изготовление рамки с сеткой 1500x1500. Начальная температура свариваемого металла в интервале от 60 до 80°

не оказывает практического влияния на формирования шва. Подогрев основного металла до температуры 100-400°С увеличивает глубину проплавления и ширину шва, причём быстрее растёт ширина шва. Предварительный подогрев основного металла и высокой температуры предыдущих слоёв объясняется увеличением ширины верхних слоёв при многослойной сварке. Свою конструкцию буду сваривать диаметром электрода равным 3мм (100–120А). На постоянном токе обратной полярности. Классификация сталей по степени свариваемости. По степени свариваемости все стали, условно делят на четыре группы: хорошо, удовлетворительно, ограниченно и плохо свариваемые. Хорошо свариваемые стали, свариваются любыми способами. К этой группе относятся малоуглеродистые стали с нормальным содержанием марганца, кремния, хрома. И низколегированные стали с содержанием углерода до 0,2%. Свариваются без предварительного подогрева основного металла. Относят: Ст2пс, Ст2сп, Ст3пс, сталь10,15,20, 0,9г2с. Удовлетворительно свариваемые стали, требуют строгого соблюдения режима сварки, тщательной очистки свариваемых кромок. К этой группе относятся среднеуглеродистые стали с содержанием углерода до 0,35% и низколегированные стали с содержанием углерода до 0,3%. Такие стали требуют предварительного подогрева до 150-200°С при сварке в условиях отрицательных температур. Относят: Ст5пс, Ст5сп, сталь30,35. Ограниченно свариваемые стали склонны к образованию трещин при сварке в обычных нормальных условиях. Такие стали свариваются с предварительным подогревом до 250-350°С. К этой группе относятся среднеуглеродистые сталь с содержанием углерода до 0,5%, низколегированные стали с повышенным содержанием легирующих элементов. Рекомендуются отжиг и высокий отпуск. Относят: Ст6пс, сталь 40, 45, 50. Плохо свариваемые стали, образуют трещины при сварке в обычных условиях. Такие стали сваривают определенным способом сварки с предварительным подогревом до 300-450°С, с последующей термообработкой. К этой группе относятся, стали с содержанием углерода свыше 0,5%, низколегированные стали с повышенным содержанием марганца, хрома, кремния. Относят: сталь 60, 65, 70; 40г2, 50г2. Виды контроля. Делятся на две основные группы: 1). Методы контроля без разрушения образцов изделия. Это не разрушаемый контроль. 2). Методы контроля с разрушением образцов или изделий. Это разрушающий контроль. Наиболее распространённым является метод неразрушаемого контроля. Это внешний осмотр и обмер сварочных швов. Осмотр и обмер готового изделия является первым и важнейшим этапом приёмочного контроля. Внешний осмотр позволяет обнаружить такие наружные дефекты как, подрезы, трещины, наплавы, не провары и т.д. Размеры швов: ширину, выпуклость, плавность перехода шва к основному металлу. Катет шва проверяют с помощью шаблонов. Для данной конструкции можно применять и мелко-красиновый способ. Мел разводят в воде и наносят на сварочный шов, а керосином промазывают с внутренней стороны. При этом обнаруживаются мельчайшие поры в сварочном шве. Охрана труда при выполнении сварочных работ. При выполнении сборочно-сварочных работ существуют основные опасности для здоровья рабочих: 1). Поражение электрическим током. Травма возникает при замыкании электрической цепи сварочного аппарата через тело человека. Причиной является недостаточная электро изоляция и питания проводов, плохое состояние спецодежды и обуви сварщика, сырость и теснота помещения. Смертельным следует считать величину тока 0,1А (!). Безопасным напряжением считается 12в, а при работе в сухих, отапливаемых помещениях до 36в. Для защиты сварщика от поражения электрическим током необходимо надёжно заземлять корпус источника питания дуги, и свариваемого изделия, хорошо изолировать рукоятку электродержателя, работать в сухую погоду, и спецодежде. При дожде и снегопаде следует прекращать работы, пользоваться переносимой лампой не более 12в. 2). Заземление оно служит для защиты от поражения электрическим током, при прикосновении к металлическим частям эл. устройств, корпуса источника питания, шкафа управления, и др. оказавшихся под напряжением. 3). Поражение зрения. Спектр лучистой энергии,

выделяемый сварочной дугой, состоит из инфракрасных, световых и ультрафиолетовых лучей, интенсивность излучения возрастает с повышением тока сварочной дуги. Это излучение вызывает у сварщика, не защищенного щитком со светофильтром, заболевания слизистой и роговой оболочки глаз. 4). Отравление вредной пылью и газами. Отравляющие вещества в покрытии электрода или нержавеющей стали, а так же марганец, углерод, фтор. Эти вещества попадают в дыхательные пути сварщика, что бы предостережся от таких отравлений изготавливают новые марки сталей и порошков с наимельчайшими токсичными свойствами, обязательно нужна вытяжная вентиляция, приток свежего воздуха, а так же необходимо применять респираторы. 5). Ожоги. Возникают в результате разбрызгивания жидкого металла и шлака, прикосновения сварщика к неостывшим предметам голыми участками кожи. ПМП при ожогах заключается в смазывании обожженного участка, спиртом или раствором марганцевого калия, с последующим наложением повязки с любым не солёным жиром. При тяжелых ожогах одежду и обувь снимать осторожно, лучше разрезать, после наложения повязки пострадавшего необходимо отправить в больницу.

### **реферат «Разработка технологического процесса сборки и сварки корпусной конструкции»**

Курсовая работа по дисциплине «сварка судовых конструкций».

Цель работы: Разработать технологический процесс сборки и сварки заданной корпусной конструкции. В качестве корпусной конструкции задана лобовая переборка.

Таблица 1 Номер чертежа Наименование секции Марка материала секции Место выполнение сварных швов 21 Лобовая переборка Ст 4 Цех

Размеры секции

Таблица 2

Шпация Габаритные размеры Поперечная Продольная В Н ----- 650 3100 ----- Детали секции и их размеры

Таблица 3

Номер детали Наименование детали Размеры сечения, мм

1

Лист

S8

2

Лист

S8

3

Лист

S10

4

Лист

S10

5

Стойка

Полособульб N10

6

Стенка рамной стойки

8\*180

7

Полка рамной стойки

10\*70

8

Стойка

Полособульб N10

9

Комингс

8\*350

10

Ребро жесткости

Полособульб N10

Руководитель курсовой работы .....

(Подпись)

Сборку лобовой переборки будем производить в цехе на постеле, т.к. секция представляет собой криволинейную поверхность.

Сборочно-сварочные работы будем производить в следующей технологической последовательности:

На стенд укладываем листы (детали 1,2,3,4) с подготовленными к сварке кромками с зазором 1мм.

Свариваем листы автоматической сваркой под слоем флюса на флюсо-медной подкладки.

Размечаем местоположение и собираем на электроприхватках комингс (деталь 9).

Привариваем комингс к полотнищу с помощью полуавтоматической сварки в среде CO<sub>2</sub>.

Свариваем стенку рамной стойки (деталь 6) с полкой рамной стойки (деталь 7).

Устанавливаем стойки на полотнище и закрепляем электроприхватками.

Стойка приваривается к полотнищу полуавтоматом в среде CO<sub>2</sub>.

Затем размечаем местоположение и собираем на электроприхватках стойки (детали 5 и 8)

Свариваем стойки к полотнищу с помощью полуавтоматической в среде CO<sub>2</sub>.

В таком же технологической последовательности производим сварку ребер жесткости (деталь 10).

Расчет параметров режимов сварки.

Сварка автоматическая под слоем флюса на флюсовомедной подкладке. Используем для сварки листов (детали 1и2). Силу тока и скорость сварки определим расчетным путем.

Сила сварочного тока для сварки деталей 1 и 2:

- расчетная глубина проплавления, мм.

При однопроходной односторонней сварке с обратным формированием шва принимаем .

)

Диаметр электродной проволоки: , где  $i$  – допустимая плотность тока В нашем случае принимаем .

.

Скорость сварки , где А-коэффициент выбираемый в зависимости от диаметра проволоки. При ..

Напряжение на дуге определяем по выражению:

(В).

Рассчитываем величину погонной энергии сварки по выражению:

, где эффективный КПД нагрева металла дугой

.

Определяем коэффициент формы провара: , где

.

Глубина проплавления ;

Ширина шва ;

Мгновенная скорость охлаждения металла в околошовной зоне.

где - теплопроводность ;

- объемная теплоемкость, ;

- начальная температура изделия, ;

- температура наименьшей устойчивости аустенита;

Сварка автоматическая под слоем флюса на флюсовомедной подкладке. Используем для сварки листов (детали 3и4). Силу тока и скорость сварки определим расчетным путем.

Сила сварочного тока для сварки деталей 3 и 4:

- расчетная глубина проплавления, мм.

При однопроходной односторонней сварке с обратным формированием шва принимаем .

)

Диаметр электродной проволоки: , где  $i$  – допустимая плотность тока В нашем случае принимаем .

.

Скорость сварки , где А-коэффициент выбираемый в зависимости от диаметра проволоки. При ..

Напряжение на дуге определяем по выражению:

(В).

Рассчитываем величину погонной энергии сварки по выражению:

, где эффективный КПД нагрева металла дугой

.

Определяем коэффициент формы провара: , где

.

Глубина проплавления ;

Ширина шва ;

Мгновенная скорость охлаждения металла в околошовной зоне.

где - теплопроводность ;

- объемная теплоемкость, ;

- начальная температура изделия, ;

- температура наименьшей устойчивости аустенита;

Сварка полуавтоматическая в среде CO<sub>2</sub>. В качестве сварочной проволоки выбираем проволоку марки Св – 08Г2С. Согласно нормативной литературе выбираем режим сварки.

Сварка комингса.(деталь 9).

Сварка стенки рамной стойки к полке рамной стойки (деталь 6 и 7).

3) Приварка стенки к полотнищу.

4) Приварка стоек и ребер жесткости к полотнищу (детали 5,8 и 10).

Ручная дуговая сварка используется для прихвата конструкции.

В соответствии с методическими указаниями получаем следующий режим сварки:

Для подбора силы сварочного тока используем выражение:

где диаметр электрода.

Диаметр электрода выбирают в зависимости от толщины свариваемых деталей.

, т.к. преобладают детали с .

Применяем электрод марки УОНИ . Тогда

Скорость сварки:

Оборудование и сварочные материалы.

Ручная дуговая сварка.

Оборудование: сварочный аппарат для РДС, источник питания с номинальным сварочным током .

Материалы: электрод марки УОНИ с

Полуавтомат в среде CO<sub>2</sub>:

Оборудование: сварочный аппарат “Гранит-2; источник питания ВС-600 с номинальным током

Материалы: сварочная проволока Св – 08Г2С, сварочный газ CO<sub>2</sub> 1-го сорта.

Автоматическая под слоем флюса:

Оборудование: сварочный аппарат “Бриг” с источником питания ВС – 1000 с номинальным сварочным током

Материалы: сварочная проволока Св 10ГН , флюс марки АН-348А.

Технологическая последовательность сборки бортовой секции корпуса судна.

Технологическая карта на сборку и сварку корпусной конструкции. Таблица4.

Кафедра Секция ВолковД.В. Группа 97-КС-2 Номера операций Содержание сборочных и сварочных операций с нумерацией деталей  
Условное обозначение способа сварки Буквенно-цифровое обозначение сварного шва. Положение шва в пространстве Режим сварки  
Диаметр электрода (проволоки),мм Марка проволоки (электрода) Марка флюса или защитного газа. Сила тока,А Напряжение на дуге ,В Скорость сварки ,м/ч 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 Сборка и сварка полотнища. 1 Собрать полотнище из деталей 1,2,3,4. 250 5 УОНИ 13/45 2 Сварить детали (1,2),(3,4). Ам С2 Н (720),(900). (38,0),(41,2). (0,46),(0,37). (4)(4,5) Св-10ГН АН-348А Сборка и сварка узлов набора. 3 Собрать комингс с полотнищем. 250 5 УОНИ 13/45 4 Собрать тавровую балку из деталей би7 (6шт) УП Т3 Н 280-300 28-30 25-30 2,0 Св-08Г2С 1сорт СО2 Сборка и сварка секции. 5 Установить комингс к полотнищу. 250 5 УОНИ 13/45 6 Приварить комингс к полотнищу УП Т3 Н 180-220 23-26 20-35 1,6 Св-08Г2С 1сорт СО2 7 Установить тавровые балки к полотнищу. 250 5 УОНИ 13/45 8 Приварить тавровые балки к полотнищу УП Т3 Н 180-220 23-26 20-35 1,6 Св-08Г2С 1сорт СО2 9 Установить стойки и ребра жесткости к полотнищу. 250 5 УОНИ 13/45 10 Приварить тавровые балки к полотнищу УП Т1 Н 280-300 28-30 25-30 2,0 Св-08Г2С 1сорт СО2

Контроль качества шва.

При проверке качества сварки применяют следующие методы.

Внешние дефекты, свищи, поры, раковины, смещение шва, подрез шва, неравномерности сечения шва выявляют путем внешнего осмотра для определения поверхности шва, а так же сравнение эталонов при проверке поверхности.

Внутренние дефекты: такие как трещины, непровары выявляют рентгенографированием сварного шва.

Техника безопасности.

Выполнение сварных работ при сборке данной конструкции подразумевает работу человека с приборами и аппаратами, которые при их неумелом использовании могут привести к травматизму рабочего и послужить причиной аварийной ситуации.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности человека выполняющего данного вида работу, включает в себя:

Соблюдение норм допуска рабочих к данному виду работ.

Гарантированность исправности оборудования перед началом работ, обеспечение заземления и необходимой энерговооруженности машин и автоматов.

Инструктаж работника перед началом работ.

Литература:

Бельчук Г.А., Гатовский К.М., Кох Б.А. Сварка судовых конструкций. –Л.:Судостроение, 1980.-448с.

Методические указания по выбору методов и режимов сварки при изготовлении корпусных конструкций.

ГОСТ 3242-81. Швы сварных соединений. Методы контроля качества.

Л.В. Верховенко, Тухин А.К. Справочник сварщика. - Минск: Высшая школа, 1990.-480с.



**2012**  
**г. Саратов**



# КАРТА

## технологического процесса сварки радиатора отопления

**1. Способы сварки:**

ручная дуговая РД(111),

(в скобках указан код способа сварки по квалификации ISO 4063).

**2. Основные материалы:**

Профиль 80x80x800, труба 3/4d, заглушка 80x80x3

**3. Вид соединения:**

Угловое (У), стыковое (С)

**4. Положение шва при сварке:**

нижнее (Н), вертикальное (В) и горизонтальное (Г)

**5. Сварочные материалы:**

электроды марки Э50А-ЛЭЗ УОНИ - 13/55-Ф-УД по ГОСТ 9466-75, Ф3мм

**6. Сварочное оборудование:**

Сварочный аппарат инверторный САИ 220А

**7. Режим сварки: в нижнем положении шва**

№ валика (слоя) шва	Способ сварки	Диаметр электрода	Род тока, полярность	Сила тока, А	Напряжение, В
1	РД	3	Постоянный, обратная полярность	90-110	70-80

**Примечание:** при вертикальном и горизонтальном положениях шва ток уменьшить на 10-20%.

1. Сварку радиатора выполнять ручной дуговой по ГОСТ 16037-80 и ГОСТ 5264-80.
2. Прихватки L=10-15 мм. выполнять равномерно по длине каждого стыка.
3. Сварные швы после сварки зачистить металлической щеткой.
4. Контроль качества сварного соединения: визуально-измерительный (ВИК), пневматический

### **8. Инструменты и материалы, используемые в работе**

№ п/п	Наименование	Нормативно-техническая документация
1	Профиль 80x80x800	ГОСТ 8734-75
2	Труба 3/4d	ГОСТ 8734-75
3	Заглушка 80x80x3	ГОСТ 8734-75
4	Электроды УОНИ 13/55 Ф3мм.	ГОСТ 9466-75
5	Электрододержатель ЭД 2517-У1	ГОСТ 14651-78
6	Щиток УН-С-605-У1	ГОСТ 124035-78
7	Очки	ГОСТ Р 124013-97
8	Зубило	ГОСТ 7211-86
9	Молоток	ГОСТ 2310-77
10	Плоскогубцы	ГОСТ 5547-93
11	Ребро жесткости (арматура) Ф10	
12	Рулетка	
13	Угольник	

## План

Описание конструкции.

Описание свариваемости основного материала.

Выбор сварочного материала.

Выбор сварочного оборудования.

Режимы сварки.

Технологический процесс сборки и сварки изделия.

Виды контроля.

Техника безопасности при выполнении сварочных работ

## Описание и назначение конструкции

На чертеже изображена конструкция **сушилки**.

Детали:

Полоса 60х60х5 – (4шт)

Полочка продольная 40х40х4 – (10шт)

Стойка – (4шт)

Полочка поперечная 40х40х4 – (10шт)

Уголок для стойки – (4шт)

Применяется для просушки различных изделий.