

Министерство образования Российской Федерации
Российский государственный профессионально – педагогический
университет
Инженерно – педагогический институт
Кафедра сварочного производства

Дипломный проект

Пояснительная записка

030500.01.00.00.00. ПЗ

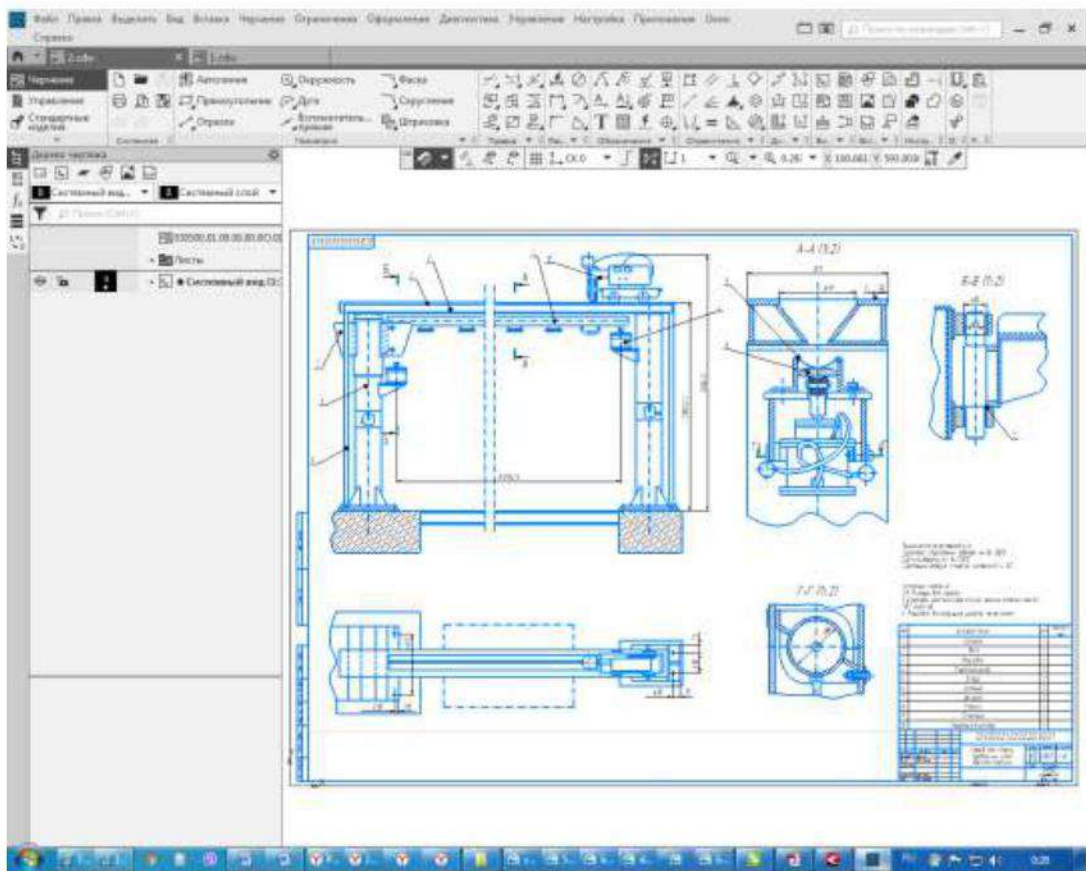
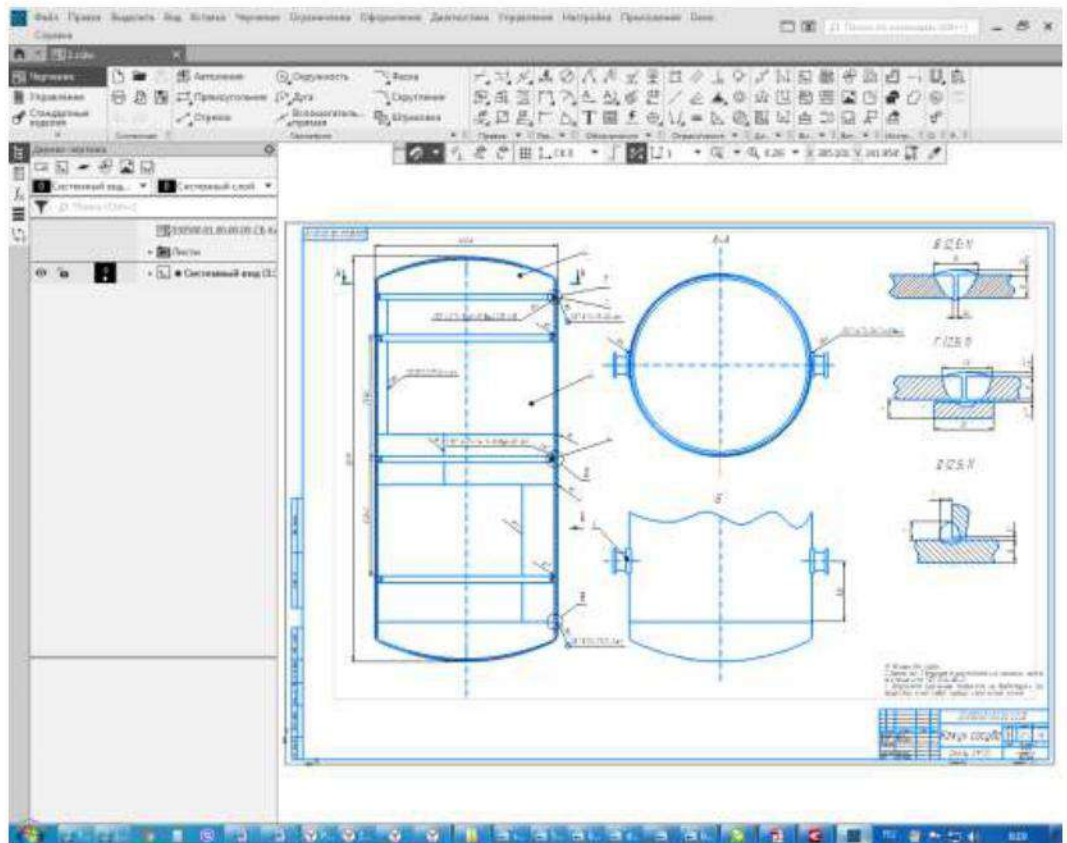
Проект выполнил:
студент гр.

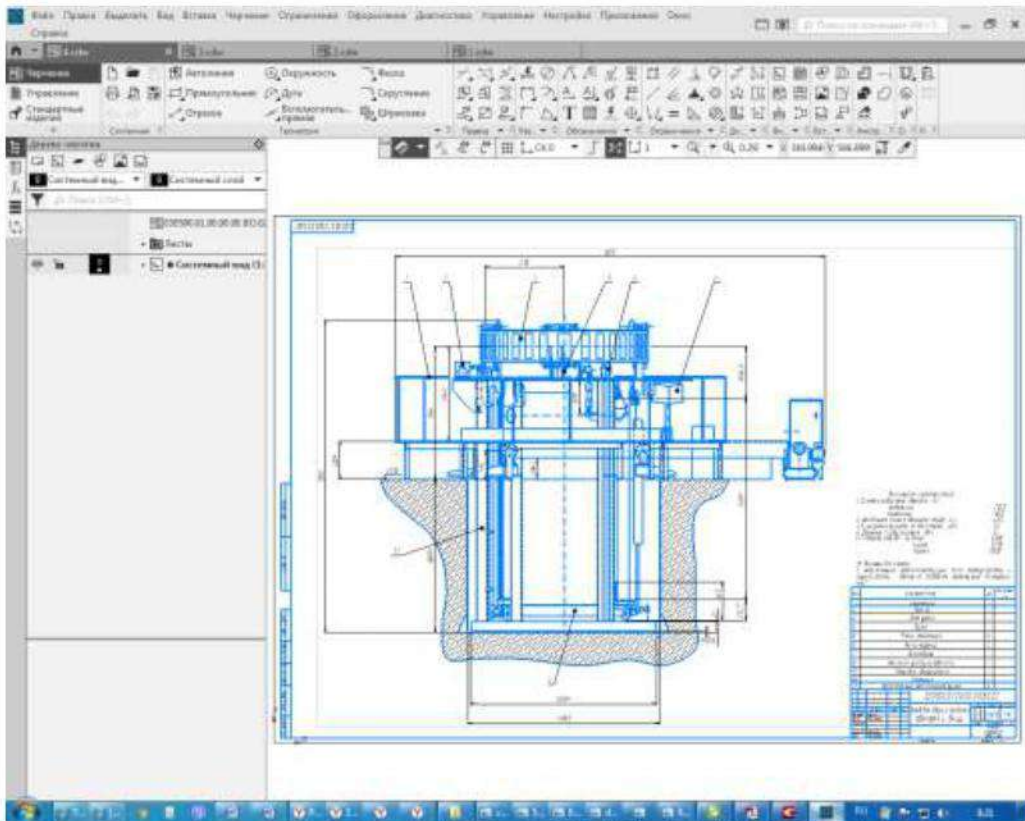
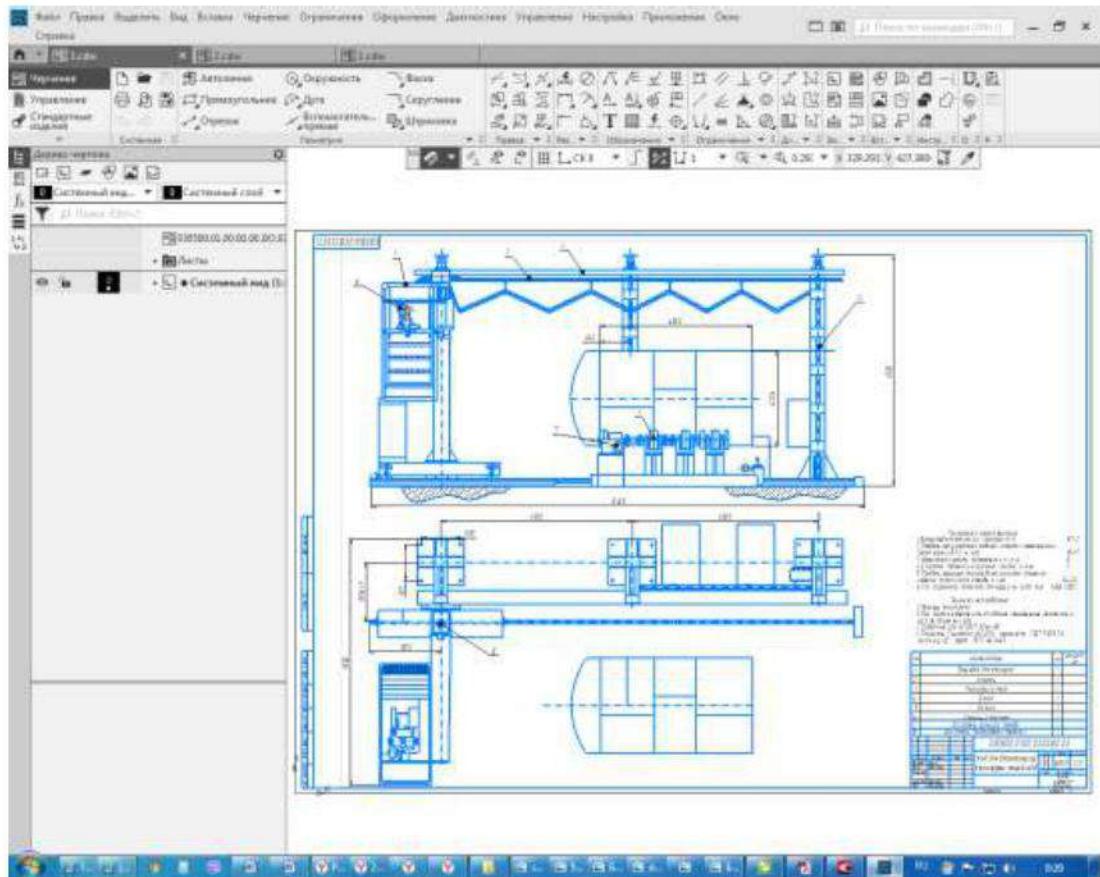
Руководитель,
Ст преподаватель

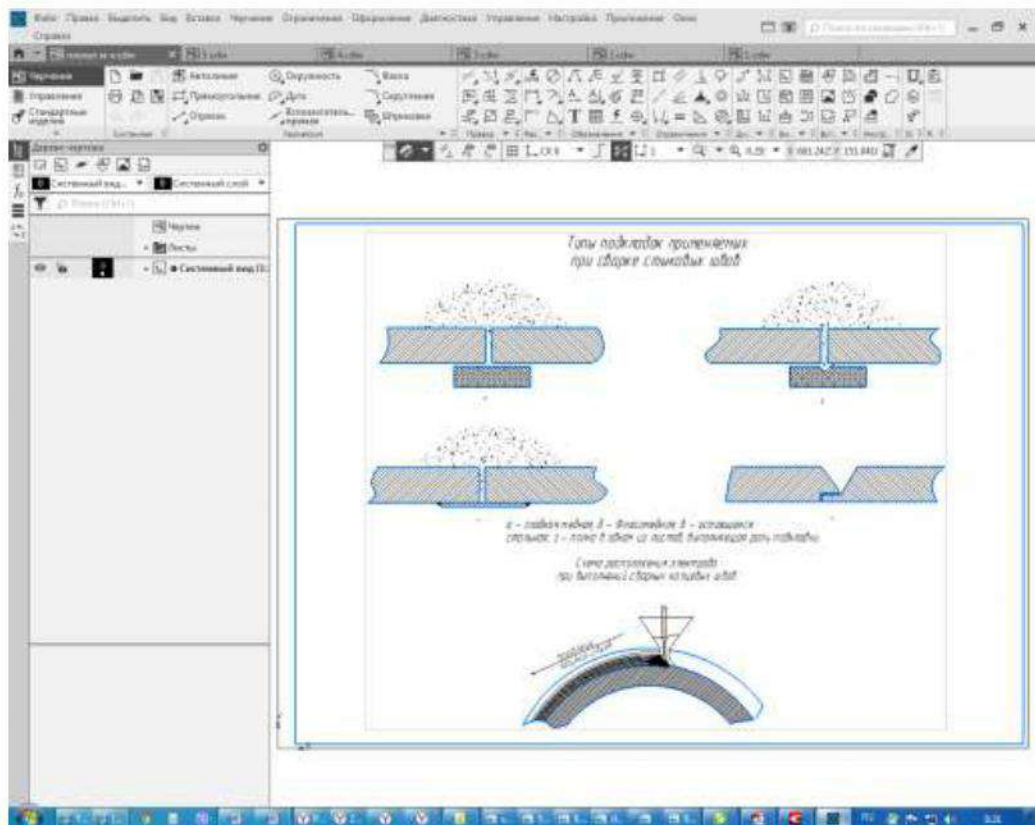
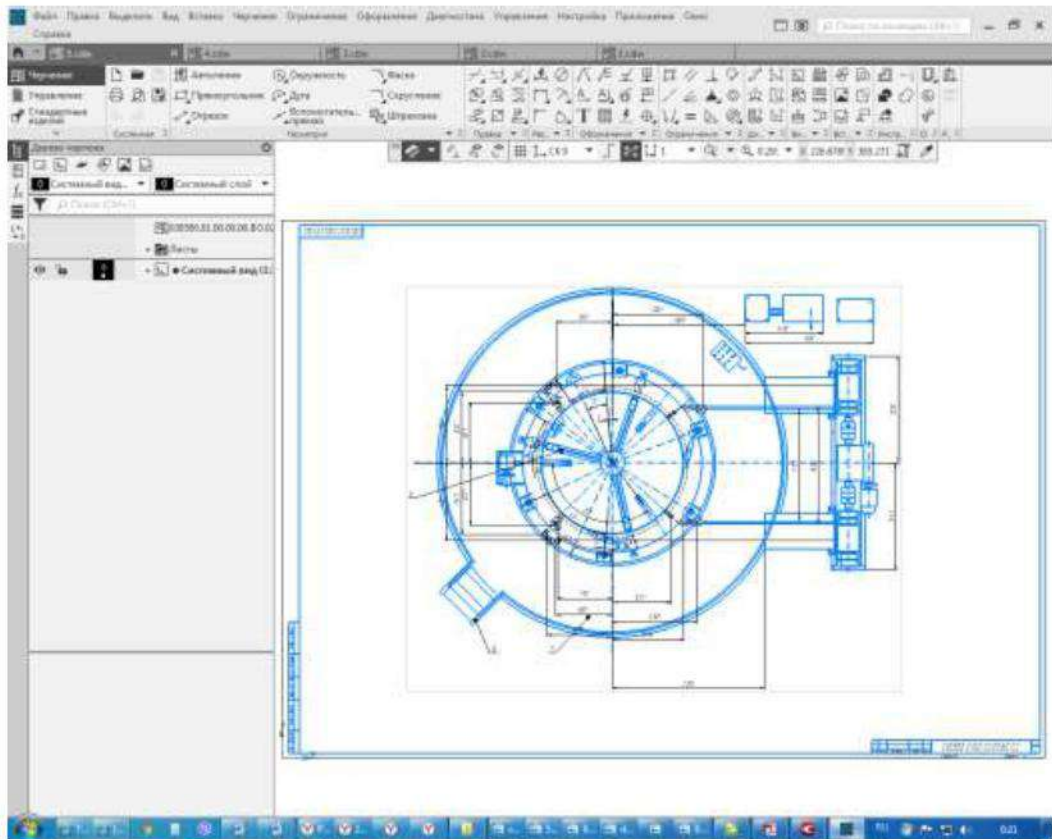
Нормоконтроль,
к.т.н., доцент.

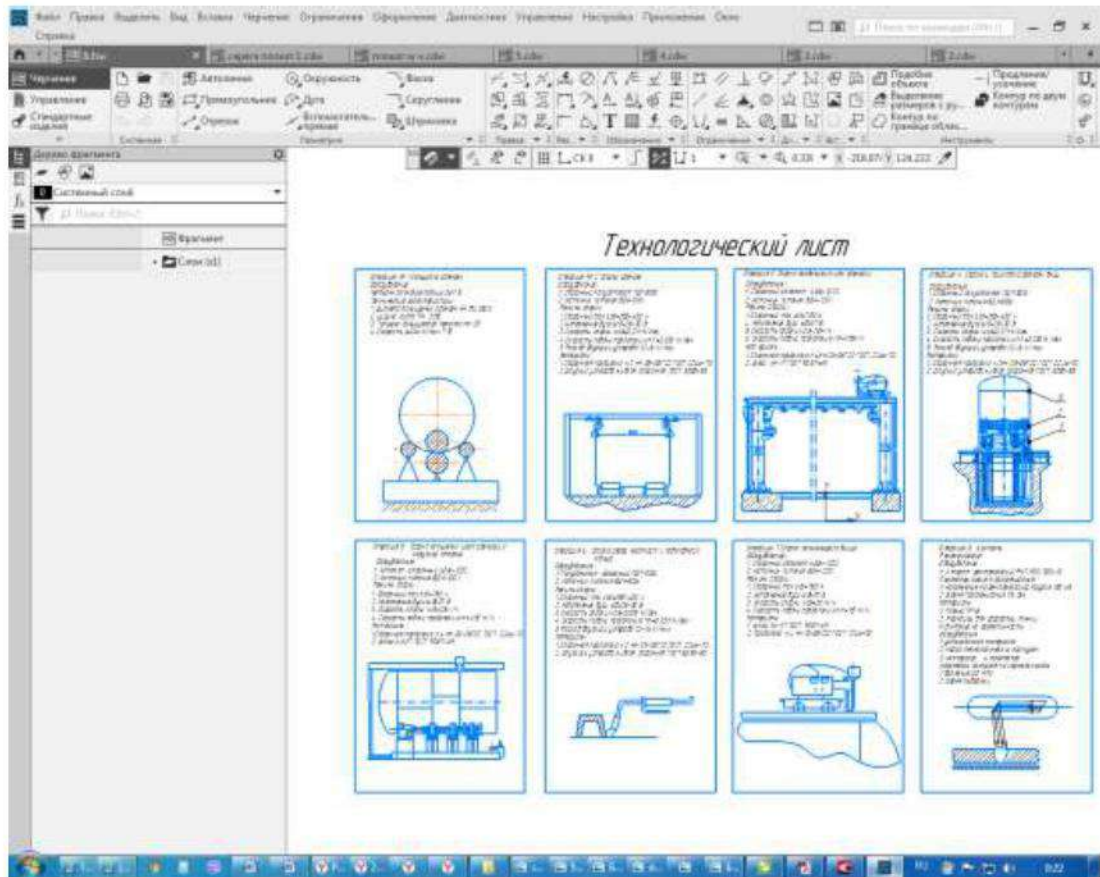
Зав. кафедрой
к.т.н., доцент.

Екатеринбург









Технико - экономические показатели

№	Наименование затрат	Базовый вариант руб	Новый проект руб	Экономия
1	Затраты на основные материалы	1519842	1087198	432644
2	Затраты на вспомогательные материалы	474336	252720	221616
3	Затраты на технологическую энергию	103404	8962,8	1377,6
4	Затраты на заработную плату	73284,75	20270,25	53014,5
5	Итого	2077803,1	136915	712652,1

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 8 листов графической части, пояснительная записка состоит из 76 страниц и содержит 10 рисунков и 20 таблиц.

Ключевые слова: КОЖУХ СОСУДА, ТЕХНОЛОГИЯ, ОХРАНА ТРУДА, ЭКОЛОГИЯ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Цель проекта – разработка механизированного процесса сборки и сварки кожуха сосуда для транспортировки и хранения светлых нефтепродуктов.

Выполнено:

- Проведен анализ способов сварки, выбран способ сварки;
- разработан технологический процесс сварки сосуда;
- подобрано оборудование и оснастка для обеспечения технологического процесса;
- разработаны мероприятия по охране труда;
- проведены расчёты экономической эффективности проекта;

Выполнены графические иллюстрации:

Изделие – 1 лист формата А1;

Технологический лист – 1 лист формата А1;

Стенд для сварки кольцевых швов снаружи -1 лист формата А1;

Центратор – 1 лист формата А1;

Стенд для сварки продольного швов обечаек с наружи –1 лист формата А1;

Стенд для сборки и прихватки обечаек и днищ -1 лист формата А1;

					030500.01.00.00.00. ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.					Технология и оборудование сборки – сварки сосуда для хранения и транспортировки нефтепродуктов.	Лит.	Лист	Листов
Провер.							2	
Реценз.								
Н. Контр.								
Утверд.								

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 УСЛОВИЕ РАБОТЫ И НАЗНОЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ.....	8
1.1 Анализ условий работы.....	8
1.2 Назначение конструкций.....	8
2 ВЫБОР МАТЕРИАЛА.....	10
2.1 Обоснование выбора материала.....	10
2.2 Состав и свойство материала.....	11
2.3 Характеристика свариваемости материала.....	12
2.4 Выводы и постановки задач.....	18
3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	20
3.1 Описание технологического процесса.....	20
3.1.1 Базовая технология сборки и сварки кожуха сосуда.....	20
3.1.2 Проектируемая технология сборки и сварки кожуха сосуда.....	21
3.2 Выбор способа сварки.....	24
3.3 Характеристика сварки под слоем флюса.....	26
3.4 Характеристика сварки в CO ₂	38
3.5 Подбор сварочных материалов.....	30
3.5.1 Подбор материалов для сварки под слоем флюса.....	30
3.5.2 Подбор материалов для полуавтоматической сварки в среде углекислого газа.....	31
3.6 Выбор режимов сварки.....	32
3.6.1 Расчёт параметров режима сварки под слоем флюса.....	32
3.7 Контроль качества.....	34
3.7.1 Контроль качества и испытания.....	34
3.7.2 Контроль качества исходных материалов, оборудования и технологии.....	35
3.7.3 Контроль качества изделия.....	35

4	КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ.....	38
4.1	Выбор сварочного оборудования.....	38
4.1.1	Описание сварочного автомата АДФ – 1202.....	38
4.1.2	Описание сварочной горелки ГРАД – 200.....	39
4.2	Выбор источников питания.....	40
4.3	Описание стенда для сборки продольных стыков обечаек.....	42
4.4	Описание стенда для автоматической сварки продольных швов обечайки с наружной стороны.....	43
4.5	Стенд для сборки и прихватки обечаек и днищ.....	44
4.6	Стенд для автоматической сварки наружных кольцевых швов.....	46
5	РАСЧЁТНЫЙ РАЗДЕЛ.....	48
6	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	49
6.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте.....	49
6.2	Микроклимат.....	49
6.3	освещение.....	51
6.4	Производственный шум.....	51
6.5	Электромагнитные излучения.....	52
6.5.1	Допустимые уровни напряженности электрических полей... ..	53
6.6	Химические факторы	54
6.7	Тяжесть и напряженность трудового процесса.....	55
6.8	Меры по снижению и устранению опасных и вредных факторов... ..	56
6.8.1	Методы борьбы с шумом.....	56
6.8.2	Меры по улучшению освещения.....	56
6.8.3	Защита от электромагнитного излучения.....	57
6.8.4	Защита от электрического тока.....	57
6.8.5	Индивидуальные средства защиты.....	59

6.9 Расчёт местной вентиляции.....	59
6.10 Пожарная безопасность.....	62
7 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	63
8 ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ.....	71
9 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	75
9.1 Тематический план.....	76
9.2 План урока.....	76
9.3 Вывод.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	80
Список литературы.....	80
Приложение А	
Приложение Б	

ВВЕДЕНИЕ

Большие перспективы в развитии сварочного производства открывает автоматизация и механизация процессов сборки и сварки.

Дуговая сварка занимает ведущее место в сварочном производстве. Повышение качества и производительности при изготовлении сварных конструкций можно достичь как путем совершенствования и разработки новых технологических процессов дуговой сварки, так и в результате роста уровня механизации и автоматизации сварочных работ. Важнейшая роль в этом принадлежит разработке и освоению в производстве оборудования, отвечающего современным требованиям.

В нашей стране разработано и выпускается электросварочное оборудование для всех основных способов дуговой сварке: покрытыми электродами, под флюсом, плавящимся электродом в защитных газах и инертных газах, неплавящимся электродом. Освоено серийное производство более 80 типов полуавтоматов, автоматов, трансформаторов, выпрямителей, агрегатов, специального оборудования для дуговой сварки.

Труд рабочего в условиях механизированного и автоматизированного производства станет более содержательным и творческим.

Технико-экономическое обоснование нового оборудования производится на основе качественного и количественного анализа сравнительной экономичности варианта.

Для ещё более успешного развития сварочного производства необходимо ускорить создание совершенных систем автоматического управления сварочным оборудованием.

Современное машиностроение, особенно его специальные отрасли, предъявляют высокие требования к используемым материалам и сплавам. Наряду с высокой прочностью и пластичностью, жаропрочностью, коррозионной стойкостью в агрессивных средах сплавы должны обладать свариваемостью, т.к.

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

в каждой отрасли машиностроения сварка стала одним из ведущих технологических процессов.

Сам процесс занимает до 30% (обычно 15-20%) от всего времени производства сварной конструкции. Поэтому большое внимание уделяется разработке вспомогательного оборудования, позволяющего облегчить и ускорить процесс подготовки изделия под сварку, кантовать его, а также систем обеспечивающих лучшее качество получаемых сварных соединений.

Цель дипломного проекта – разработка механизированного процесса сборки и сварки кожуха сосуда для транспортировки и хранения светлых нефтепродуктов.

- Задачи дипломного проекта – провести анализ способов сварки, выбрать способ сварки;
- разработать технологический процесс сварки сосуда;
- подобрать оборудование и оснастку для обеспечения технологического процесса;
- разработать мероприятия по охране труда;
- провести расчёты экономической эффективности проекта;

Этот механизированный процесс сборки и сварки сосуда для хранения и транспортировки светлых нефтепродуктов, разработанный в представленном дипломном проекте включает в себя не только получение надежного сварного соединения, отвечающего всем эксплуатационным показателям, но и обеспечение максимальной степени механизации и автоматизации всего производственного цикла.

Данный технологический процесс экономически выгоден по расходу сварочных материалов, затрат человеческого труда.

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

1 УСЛОВИЕ РАБОТЫ И НАЗНОЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ

1.1 Анализ условий работы

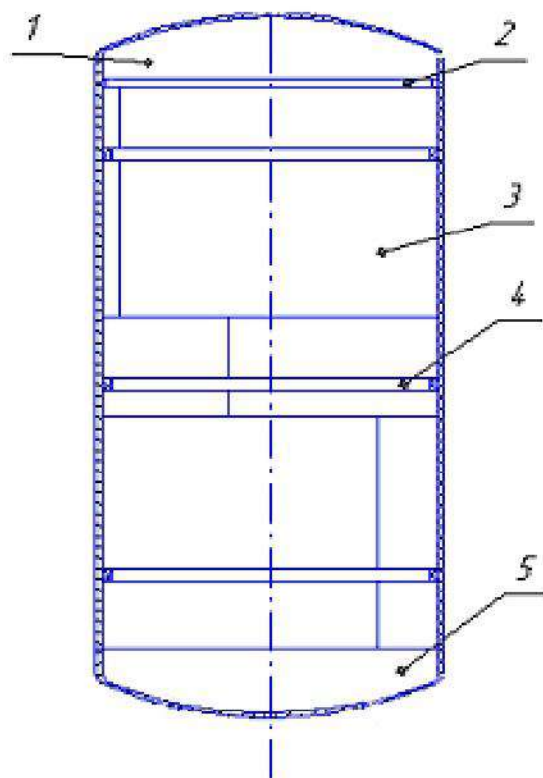
Конструкция, кожух сосуда работает на открытом пространстве, подвергается атмосферным осадкам. Работает в температурном режиме от 40° до -40° С испытывает статические нагрузки.

1.2 Назначение конструкций

Кожух сосуда предназначен для перевозки светлых нефтепродуктов железнодорожным, автомобильным и морским транспортом.

Емкость выполнена из низкоуглеродистой конструкционной стали 09Г2С, и представляет собой горизонтальный сосуд, состоящий из трёх обечаек, днищ и трёх силовых поясов.

Длина	4995 см.
Диаметр	1998 мм.
Масса	2171 т.
Рабочий продукт	бензин, керосин, дизельное топливо
Рабочая среда	легковоспламеняющиеся жидкости класса ГОСТ 19433-81



1-верхнее днище, 2- подкладное
кольцо, 3- цилиндрическая часть,
4- ребро жесткости, 5-
нижнее днище.

Рисунок 1 – Эскиз изделия

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

2 ВЫБОР МАТЕРИАЛА

2.1 Обоснование выбора материала

Сталь, применяемая для изготовления строительных конструкций и других изделий, должна обладать широким комплексом механических свойств, а не высоким значением какого-либо одного свойства.

Материал идущий на изготовление должен хорошо сопротивляться нагрузкам и наряду с прочностью, сопротивлению коррозии и низкой температуре материал должен обладать прочностью и надежностью.

Во многих случаях требуется хорошая пластичность и другим постоянным воздействиям. Это значит, что сталь должна быть долговечной.

Из всех известных материалов лучшей прочностью и долговечности имеет сталь. Она является основным материалом для изготовления ответственных конструкций. Механические свойства стали зависят от состава и технологии изготовления. Сталь превосходит другие сплавы по прочностным и пластическим свойствам. По этому в подавляющем большинстве случаев она является основным конструкционным материалом.

Остановим свой выбор на кремне-марганцевой стали, которая обладает достаточными прочностными свойствами, хорошей свариваемостью. Эта сталь устойчива к окислению и сохраняет прочность при нагреве до 500 °С. [1]

Низкоуглеродистая, низколегированная сталь не склонна к перегреву, поэтому её можно производить при любом тепловом режиме. Также состав стали должен предусматривать возможность её сварки без усложнения технологии и обеспечить

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

высокую стойкость к образованию трещин в металле шва. Выбираем сталь 09Г2С.

2.2 Состав и свойство материала

По принятой классификации низколегированная низкоуглеродистая сталь 09Г2С предназначена для сварных конструкций.

Кремне - марганцовистая конструкционная сталь содержит железо (более 60%). Содержание легирующих элементов, в которых являются кремний, и марганец в этих сталях является основным легирующим элементом в углеродистых сталях и определяет механические свойства этих сталей. Наличие кремния в стали затрудняет сварку и затрудняет получение равнопрочного сварного соединения без дефектов. Данная сталь обозначается с – спокойная, так как содержание кремния не превышает 0,03%. Спокойная сталь получается при раскислении стали кремнием; сера и фосфор распределены в ней более равномерно, чем в перешнующих сталях. Сталь 09Г2С поставляется по ГОСТу. Эти стали склонны к старению и отличаются меньшей реактивностью.

Легирующие элементы, вводимые в сталь, и другими элементами твердые растворы и химические соединения изменяют свойства. Это повышает механические свойства стали, повышает порог хладноломкости. Наличие марганца в сталях повышает прочность и хладноломкость, обеспечивая удовлетворительные свойства низколегированные стали небольшого количества. Наличие марганца повышает стойкость стали против коррозии (атмосферной). Сталь 09Г2С при изготовлении сварных конструкций низколегированная горячекатаном состоянии.

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Вместо среднеуглеродистых сталей при изготовлении сварных конструкций в машиностроении целесообразно использовать низколегированные стали, чтобы обеспечить снижение массы конструкций и повысить надежность сварных деталей и изделий. Низколегированные конструкционные стали отличаются повышенной прочностью при комнатной температуре, отсутствием склонности к старению. Для сравнения приведем механические свойства, стали 09Г2С без закалки, и после закалки стали (см. табл.1)

По установленному ГОСТу 19282-73 химический состав стали 09Г2С должен быть следующим (см. табл. 2)

Таблица 1 – Механические свойства стали 09Г2С [1]

	МПа	МПа	δ , %	A_n кгс·м/см ² при t=40°С
09Г2С до Термообработки	5	3,5	21	3,5
09Г2С после закалки и отпуска	5	3,7	19	5

Таблица 2 – Химические свойства стали 09Г2С [1]

	C, %	Si, %	Mn, %	Cr, %	Ni, %	Cu, %
09Г2С	≤ 0,12	0,5-0,8	1,3-1,7	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30

2.3 Характеристика свариваемости материала

$$C_3 = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr}{5} + \frac{V}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{Ni}{15} + \frac{Cu}{13} + \frac{P}{2} \quad [2] \quad (1)$$

$$C_3 = C + \frac{1.3}{6} + \frac{0.30}{5} + \frac{0.30}{15} + \frac{0.30}{13} = 0.42$$

Рассматриваемая сталь обладает хорошей свариваемостью. Технология её сварки должна обеспечивать определенный комплекс требований, основными из которых являются равнопрочность сварного соединения с основным металлом и отсутствие дефектов в сварном шве. Для этого механические свойства металла шва и около шовной зоны должен быть не ниже нижнего предела механических свойств основного металла. В некоторых случаях конкретные условия работы конструкций допускают снижение отдельных механических свойств сварного соединения. Однако в большинстве случаев для ответственных конструкций, швы не должны иметь трещин, подрезов. Геометрические размеры и формы шва должны быть требуемым. Сварное соединение должно быть в нормальном, а не хрупкое состояние. В отдельных случаях к сварному соединению предъявляются дополнительные требования (работоспособность при больших нагрузках, пониженных температурах и т.д.). Сварная технология должна обеспечивать максимальную производительность процесса сварки при требуемой надежности сварного соединения. Механические свойства металла шва и сварного соединения зависят от его структуры, которая определяется химическим составом металла шва и последующей термической обработкой. Химический состав металла шва зависит от доли участия основного металла и элементов присадки и взаимодействия между металлом и шлаком, и от состава металла шва незначительно отличается от состава основного металла.

3). В металле шва меньше, углерода для образования структуры закалочного характера при быстром охлаждении. Возможное снижение прочности металла шва достигается уменьшением содержания углерода, компенсацией которого через проволоку, покрытие или флюс марганцем и другими элементами низколегированной стали, необходимое количество легирующих элементов в металле шва обеспечивается также и путем их перехода из основного металла.

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

**после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты**

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Таблица 3 – Средний химический состав металла шва

	C, %	Si, %	Mn, %
Основной металл	≤ 0,12	0,5-0,8	1,3-1,7
Металл шва при сварке покрытыми электр-ми под флюсом	≤ 0,90	0,6-0,9	0,9-2
В среде углекислого газа	≤ 0,11	0,65-1,1	1,45-1,9
Электрошлаковой	≤ 0,12	0,63-0,87	
		0,55- 0,73	

Повышение скорости охлаждения металла его прочности. Однако при этом снижаются пластичность и вязкость. Это объясняется изменением количества и размера зерна. Скорость охлаждения металла шва определяется толщиной металла, конструкцией сварного соединения, температурой изделия. Влияние скорости охлаждения проявляется при дуговой сварке однослойных угловых и многослойных угловых и стыковых швов при предварительной сварке швов. Металл многослойных швов, подвергаясь повторному термическому воздействию, приобретает благоприятную мелкозернистую структуру. Поэтом металл переходит в хрупкое состояние при кристаллической температурой перехода в хрупкое состояние.

Пластическая деформация, возникающая в процессе сварки при возникновении сварочных напряжений, также повышает пластичность металла. Свойства сварного соединения зависят не только от свойств основного металла в околошовной зоне. Структура, а значит и свойства основного металла в околошовной зоне от его химического состава изменяются.

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
 после оплаты будет
 автоматически
 отправлена в Вашу
 почту в течение
1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

нию
 ную
 азы.
 того
 ной
 тени
 лоя
 ые,
 (них
 лее
 жкой
 ием
 шва.
 и от
 и

в зависимости от термического цикла сварки. При сварке низкоуглеродистых сталей на участке неполного расплавления металл нагревается в интервале температур между линиями солидуса и ликвидуса, что приводит к частичному расплавлению (оплавлению) зерен металла. Пространства между не расплавившимися зёрнами заполняется жидкими прослойками расплавленного металла, который может содержать элементы, вводимые в металл сварочной ванны. Это может привести к тому, что состав металла на этом участке будет отличаться от состава основного металла, а из-за неоднородности металла на этом участке происходит диффузия элементов, которая может происходить в расплавленном металле. Этот участок является местом сварки.

Несмотря на его небольшую протяженность, могут влиять на свойства всего сварного соединения в результате нагрева в интервале температур от линии солидуса металл полностью переходит в состояние, происходит рост зерна, размеры которого увеличиваются при нагрев металла.

Даже непродолжительное пребывание металла при 1100°C приводит к значительному увеличению размера зерна, это может привести к образованию неблагоприятных условий неполной перекристаллизации металла, который характеризуется почти не изменившимися перлитными зернами и более после перекристаллизации сфероидизацией перлитных участков. На участке перекристаллизации) металл нагревается незначительно и имеет мелко зернистую структуру с высокими механическими свойствами.

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

На участке рекристаллизации металл нагревается в интервале температур от 500 – 550°C до температур точки 1100-1150 °C, и поэтому по структуре он незначительно отличается от основного. Если до сварки металл подвергается пластической деформации, то при нагреве в нем происходит сращивание раздробленных зёрен основного металла – рекристаллизация. При значительной выдержке при этих температурах может произойти значительный рост зёрен. Механические свойства металла этого участка могут несколько снизиться, вследствие разупрочнения из – за сжатия наклепа.

При нагреве металла в интервале температур участка структура в процессе сварки не претерпевает изменений. Однако металл на этом участке может обладать свойствами некоторых сталей, содержащих повышенное количество углерода (обычно кипящих), металл на этом участке имеет повышенную вязкость и сопротивляемость разрушению.

При многослойной сварке, ввиду многократности термического цикла сварки на основной металл в окрестности и строение зоны термического влияния несколько раз претерпевает изменения. Длинными участками после каждого последующего прохода сварки подвергается своеобразному отпуску. При сварке катодом околошовная зона длительное время находится в состоянии нагрева. Изменения структур, это увеличивает и протяженность термического влияния. Наличие в низколегированных сталях легирующих элементов, растворяющихся в феррите и измельчают перлитную структуру. При охлаждении процесс распада аустенита и действует на увеличение скорости охлаждения. Поэтому при сварке в зоне термического влияния на участках, где металл нагревается выше температуры Ас₃ (при повышенных скоростях охлаждения), могут образовываться мартенситные структуры. При этом металл, нагреваемый до температур значительных выше точки Ас₃, будет иметь более грубозернистую структуру. При сварке

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

термически упрочненных сталей на участках рекристаллизации может произойти отпуск металла, с понижением его прочностных свойств.

Технология изготовления сварных конструкций из низколегированных сталей должна предусматривать минимальную возможность появления в зоне термического влияния закалочных структур, способных привести к холодным трещинам, особенно при сварке металла больших толщин. При сварке термически упрочненных сталей следует принять меры, предупреждающие разупрочнения стали на участке отпуска.

Рассмотренное выше разделение зоны термического влияния представлено на рис. 10.10 в приближенном виде. Переход от одного структурного состояния к другому сопровождается промежуточными структурами. Кроме того, содержание углерода мы рассматриваем статично, в какой-то конкретной сварочной ванне. В действительности температура в зоне термического влияния изменяется во времени в соответствии с термическим циклом.

Обеспечение равнопрочности сварного соединения низкоуглеродистых и низколегированных не термоупрочняемых сталей не вызывает затруднений. Механические свойства металла зависят от конкретных условий сварки и от вида термического цикла сварки.

При сварке низкоуглеродистых горячекатаных сталей при толщине металла до 15 мм на обычных режимах сварки и небольших скоростях охлаждения, структуры металла будут примерно такие, какие были рассмотрены выше.

В процессе изготовления конструкций из низколегированных сталей на заготовительных операциях, выполняемых в удаленных от высокотемпературной области, возникает деформация. При наложении последующих швов в зоне термического влияния температур около 300 °С, эти зоны становятся участками старения, приводящего к понижению пластических и прочностных свойств.

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

свойств металла и возможному возникновению холодных трещин, особенно при низких температурах или в местах концентрации напряжений. Высокий отпуск при 600-650° С в этих случаях является эффективным средством восстановления свойств металла. Высокий отпуск применяют и для снятия сварочных напряжений.

Все низкоуглеродистые и низколегированные стали свариваются любыми способами сварки плавлением. Обычно сварка осуществляется в среде инертных газов, связанных с возможностью образования хрупких соединений при образовании в шве или околошовной зоне закалочных структур. В сталях, содержащих углерод по верхнему пределу растворимости марганца и хрома, вероятность образования хрупких соединений, особенно с ростом скорости охлаждения (повышается при отрицательных температурах, сварка швами в жестких условиях предупреждение трещин достигается при нагреве до 120-200 °С, последующая и предварительная обработка металла используется в ответственных конструкциях, следовательно, позволяет получить необходимые механические свойства (высокую прочность или пластичность, или их несочетание).

2.4 Выводы и постановки задач

Изделие, рассматриваемое в данном проекте, изготовлено из низкоуглеродистых низколегированных сталей 09Г2С. Все операции сборки и сварки должны обеспечивать существование изделия, повысить качество сварных соединений. Главной задачей проекта является разработка новой технологии изготовления изделия.

Для снижения трудоемкости изготовления изделия необходимо механизировать процесс сборки и сварки кожуха сосуда.

ДЕМОНСТРАЦИЯ
www.diplom-berezniki.ru
после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

Задачи решаемые в дипломном проекте:

- все приспособления и стенды для сборки, сварки должны обеспечивать существенно низкую трудоёмкость изготовления изделия;
- повысить качество сварных швов;
- улучшить условия труда;
- главной задачей проекта является разработка нового технологического процесса изготовления изделия.

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Описание технологического процесса

3.1.1 Базовая технология сборки и сварки кожуха сосуда

Заготовку транспортируют к вальцам, где её вальцуют выдерживая размер $D_{вн} = 1998$ мм.

После чего обечайку собирают на стенде д обечайки и транспортируют дальше на стенд свар обечайки. Где они свариваются автоматической флюсовой подушки проволокой СВ08Г2С диамет 1202.

После чего обечайка транспортируется на с ренних швов обечаек, где и производится сварк флюса на флюсовой подушке

Затем заготовки обечаек транспортируют швов где производится сборка обечайки с днище хватывается с установленным зазором под свар 50/120 полуавтоматической сваркой в среде защит

После сборки кожуха сосуда он транспорти производится сварка кольцевых швов с наружной. Сварка производится, как было сказано выше, н АДФ- 1202, проволокой СВ08Г2С диаметром 4 мм сле этого внутрь кожуха устанавливаются ребра ж

Замыкающий шов выполняется в три прох ручной аргодуговой сваркой в два прохода, об сваркой под слоем флюса в один проход.

После сварки на изделии вырезается два с верхней части сосуда для приварки фланцевых соединений, под заливку и опо-

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

**после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты**

www.diplom-berezniki.ru

сов

зов

на

Ф-

ут-

ем

ых

ри-

ом

где

ны.

ом

То-

гся

гся

Г в

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

рождение сосуда. Вырезка отверстий производится кислородной резкой, а приварка производится в среде защитных газов.

3.1.2 Проектируемая технология сборки и сварки кожуха сосуда

Необходимо провести зачистку стыкуемых поверхностей в обе стороны от стыка. Зачистку осуществляют шлифовальной машиной по ГОСТу 12634-80.

После зачистки заготовки транспортируют к вальцам, где её вальцуют выдерживая размер $D_{вн} = 1998$ мм. Гибка производится на четырёхвалковой машине (см. рис. 3.) верхний валок приводной. Гибочными являются два боковых валика. Средний нажимной валок обеспечивает прижим листа к верхнему валку. При гибке на этих машинах заготовка зажимается между верхним и нижним валками при нажиме среднего валика, далее на заготовку нажимает правый боковой валок и концевой участок изгибается. Затем правый боковой валок опускается, включается привод вращения верхнего валика и происходит гибка заготовки по всей длине, включая второй концевой участок при нажиме левого бокового валика [6].

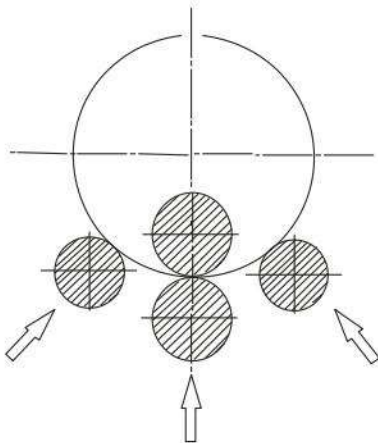


Рисунок 2 – гибка обечайки

Затем обечайку собирают на стенде для сборки продольных стыков обечайки. Прихватка производится полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа, шаг прихватки 50/120. После сборки, обечайку транспортируют на стенд сварки наружных продольных швов обечайки.

Следующей операцией будет сварка вспомогательного кольца с обечайкой. После обработки мест сварки шлиф машиной устанавливают кольцо таким образом, чтобы наружная часть оставалась не менее 30 мм, но и не более 50мм. Обеспечив зазор под сварку 2 ± 1 мм, зажать струбцинами для исключения смещения и произвести сварку полуавтоматом в среде защитного газа проволокой СВ08Г2С диаметром 3 мм. Сварку производить прерывистым швом с шагом 200/400.

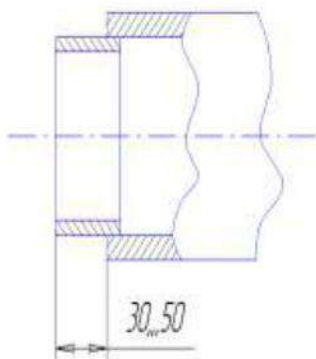


Рисунок 3 – Сварка подкладного кольца

После произведения слесарной обработки на роликовом стенде устанавливают крышку, выдерживая зазор под сварку 2 ± 1 мм. Зачистив кромки под сварку произвести прихватку полуавтоматической сваркой с шагом 50/120 мм. После прихватки зачистить места сварки от брызг металла и произвести сварку автоматом под слоем флюса. После сварки удалить остатки флюса и произвести контроль внешним осмотром, а также проверить геометрические размеры шва.

Заключительной операцией в процессе сварки будет установка двух фланцевых соединений под заливку и опорожнение сосуда. На изделии вырезается два отверстия в нижней части и в верхней части сосуда. Вырезка отверстий производится кислородной резкой, а приварка производится в среде защитных газов.

Заключительной операцией является контроль качества кожуха сосуда, которое происходит на специальном оборудовании. Стенд для испытаний кожухов

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

сосудов на герметичность и прочность. Испытания проводят при давлении специально созданном внутри кожуха сосуда.

3.2 Выбор способа сварки

Для производства корпусной аппаратуры – сосудов, реакторов, колонн, кожухов сосудов широко применяется сварка под слоем флюса. В данном случае для изготовления кожуха сосуда мы будем использовать автоматическую сварку под слоем флюса и полуавтоматическую сварку в среде CO₂ под слоем флюса свариваются продольные и кольцевые швы. Полуавтоматической сваркой в среде CO₂ будут производиться стыки при сварке, а также прихватка ребер жесткости, подкладочные швы фланцевых соединений. Для данного изделия сварка под слоем флюса имеет неоспоримые преимущества перед другими видами сварки. Основными относятся, прежде всего, преимущественное использование переменного тока.

Это предпочтение трактуется вследствие использования электрода высокого кремнистого низкомарганцовистого типа. За счет коэффициента использования сварной установки можно добиться повышения производительности сварки под флюсом. Повышение производительности сварки под флюсом достигается за счет использования большей плотности тока в электроде (см. табл. 4). В связи с некоторым изменением химического состава электродная проволока, которую мы будем использовать, при прочих равных условиях плавится несколько быстрее, чем стальная, то есть обладает более высоким коэффициентом

Таблица 4 – Сила и плотность тока в электроде при сварке под флюсом электродами и под слоем флюса

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Диаметр электрода Или проволоки, мм	Сварка покрытыми электродами в руч- ную.		Автоматическая сварка под слоем флюса	
	Сила то- ка, А	Плотность тока, А/мм ²	Сила то- ка, А	Плотность тока, А/мм ²
5	150 – 350	10 – 18	700 – 1000	35 – 50
4	125 – 200	10 – 16	500 – 800	40 – 63
3	80 – 130	11 – 18	350 – 600	50 – 85
2	50 – 65	16 – 20	200 – 300	60 – 90

Поэтому обязательным условием сварки по сравнению с другими механизированными способами сварки, является использование электрода в 1,5 – 2 раза по сравнению с обычной стальной проволокой этой проволокой диаметром 3 – 4 мм вылет электрода до 45 мм. Объем применения автоматической сварки ограничен. В большинстве случаев она не может конкурировать с ручной сваркой. Серьезным, еще не устраненным недостатком сварки под слоем флюса является интенсивное растрескивание шва, вызывающее засорение аппаратуры и свариваемых деталей. Исследования показывают, что сварка под слоем флюса на практике применяется редко.

Провар кольцевых и продольных швов будет производиться под слоем флюса [7]

Сварка ребер жесткости и прихватка подкладок будет производиться, полуавтоматической сваркой. В нашем случае двуокись углерода по ГОСТ 8050-75 применяется главным образом, плавящимся электродом. Полуавтоматической сварки в углекислом газе является наиболее распространенной в промышленности во всех пространственных положениях. Распространение ее идет за счет замены ручной дуговой сварки. Широкое применение автоматической сварки в углекислом газе, в замен ручной сварки обусловлено большей

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

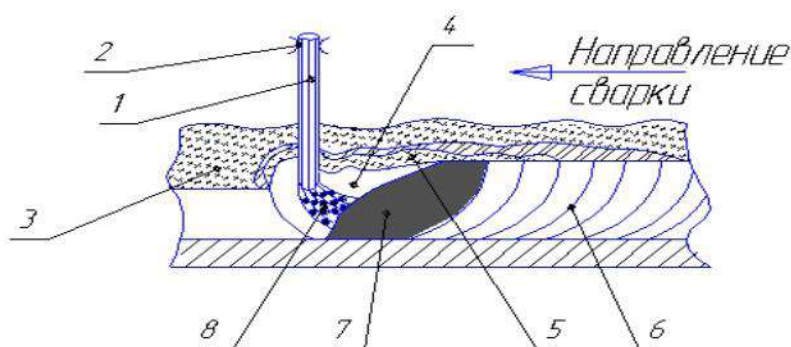
**после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты**

www.diplom-berezniki.ru

производительностью труда. Полуавтоматическая сварка дает возможность визуального наблюдения за расположением электрода, отсутствие операций по удержанию и удалению флюсов и возможности выполнения различных швов [7].

3.3 Характеристика сварки под слоем флюса

Отличительной особенностью автоматической сварки под слоем флюса является то, что сварочная дуга горит, не открыто, а под слоем сыпучего зернистого флюса.



1 – электродная проволока, 2 – подача проволоки, 5 – слой жидкого флюса, 4 – флюсовый пузырь, 3 – флюс, 6 – шов, 7 – расплавленный металл, 8 – теплота дуги.

Рисунок 4 – Схема автоматической сварки под слоем флюса

Под действием теплоты дуги расплавляется основной металл 8, электродная проволока 1 и часть флюса 5, непосредственно примыкающая к зоне сварки.

Электродная проволока подается в зону сварки со скоростью её плавления, плавится и переходит в виде отдельных капель, одновременно с этим

передвигается вдоль свариваемых кромок, в результате чего происходит процесс сварки.

Расплавленный флюс образует плотную эластичную оболочку – флюсовый пузырь 4, поверх которого находится слой шлака 5. Шлак надежно защищает расплавленный металл от окисления азота, воздуха, а так же предохраняет его от выгорания. В пузыре создается большое давление газов, и металл 4, в противоположную сторону направляется.

После остывания жидкого металла образуется затвердевшая корка шлака 6. Прослойка шлака в сварочной ванны, обладает малой теплопроводностью, вызывает большое влияние на глубину провара. Чем меньше теплота дуги будет воздействовать на металл, тем больше глубина провара и наоборот. При этом увеличивается высота шва.

Сварка под флюсом в большинстве случаев является автоматическим процессом, который ведется в нижнем положении электрода. Развитие автоматической сварки под флюсом обусловлено стабильностью этого процесса, стабильным качеством сварки, стабильным качеством металла и электроэнергии.

Повышение производительности сварки достигается за счет использования больших токов и повышения скорости движения электрода.

Отсутствие брызг – ещё одно преимущество сварки под флюсом, т.к. не отпадает необходимость в трудоемкой обработке металла от брызг.

[7]

3.4 Характеристика сварки в CO₂

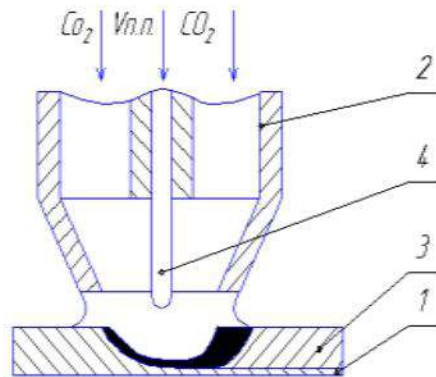
ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

**после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты**

www.diplom-berezniki.ru

Особенность сварки в CO_2 заключается в применении электродной проволоки с повышенным содержанием элементов раскислителей. Но в данном случае применяется электродная проволока схожая по химическому составу с основным металлом.



1 – свариваемая деталь, 2 – сопла горелки, 3 – сварной шов, 4 – электрод.

Рисунок 5 – Схема сварки в защитном газе

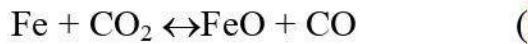
Сущность способа сварки в том, что непокрытая соответствующим химическим составом проволока подается в сварочную ванну, защищенную струей CO_2 , которая наряду с обеспечением защиты металла от воздействия окружающей атмосферы, участвует в сложных физико – химических процессах, протекающих при формировании металла шва.

Особенностью сварки в углекислом газе является сильное выгорание элементов, обладающих большим химическим сродством к кислороду, таких как: С, Mg, Si, Mn, Cr.

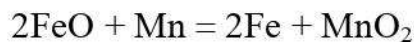
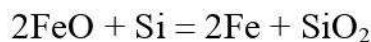
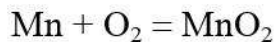
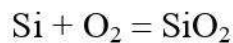
При сварке часть CO_2 при высокой температуре в столбе дуги диссоциирует с образованием окиси углерода и свободного кислорода.



Жидкий металл сварочной ванны окружен атмосферой состоящей из CO_2 , CO , O_2 . Газы вступают в реакцию с расплавленным металлом, окисляя его отдельные компоненты. Взаимодействие газов с расплавленным металлом зависит от режима сварки и состава металла. Окисление металла в углекислом газе может протекать в соответствии с реакцией:



Образовавшаяся свободная закись железа реагирует с марганцем и кремнием, образуя соединения MnO_2 и SiO_2 . В зависимости от содержания кислорода в металле, застывая в виде тонкой пленки на поверхность расплавленного металла, что способствует вытеснению кислорода:



Так основной металл освобождается от окисления.

Процесс сварки разделяют на три основных этапа: начало, стабильное течение сварки и прекращение сварки. Стабильное течение процесса сварки должно осуществляться на протяжении всего участка шва.

Стабильное течение процесса сварки должно осуществляться с заданными размерами и свойствами.

3.5 Подбор сварочных материалов

3.5.1 Подбор материалов для сварки под слоем флюса

ДЕМОНСТРАЦИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

Автоматическую сварку под слоем флюса выполняют электродной проволокой диаметром 4 мм. Равнапрочность основного металла и металла шва достигается подбором флюсов и сварочных проволок совместно, а также выбором режимов и техники сварки. При сварке низкоуглеродистых и низколегированных сталей целесообразно, что доказано практикой, использовать флюс с минимальным содержанием окислов Si и Mn, но присутствие их во флюсе необходимо. Таким образом, наиболее подходящим для нас является флюс АН-17 по ГОСТ 9087-69 [12].

Таблица 5 – Химический состав флюса

Флюс	SiO ₂	MnO	CaF ₂	MgO	С
АН 17	4,0	0,3	45-60	3,0	16

Для сварки необходимо использовать флюс соответствующего металлу по химическому составу. В нашем случае флюс АН-17 по ГОСТ 2246-70* [12].

Таблица – 6 Химический состав проволоки

Проволока	С	Si	Mn
СВ-08Г2С	0,05-0,11	0,7-0,95	1,8-2,1

Использование указанных материалов обеспечивает сварочные механическими свойствами, равными основным свойствам металла. Легирование металла шва элементами и легирующими присадками основного металла, позволяет получить металл шва с необходимыми свойствами. Использование указанных материалов обеспечивает высокую стойкость металла шва против образования пор и кристаллизационных трещин. При применении данных материалов появляется хорошая устойчивость дуги, хо-

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
после оплаты будет автоматически отправлена в Вашу почту в течение 1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

АН-17 по	Р
ГОСТ 9087-69 [12].	-
к основ-	СВ08Г2С
П шва с	Р
го метал-	0,03
ли сварке	
нически-	
высокая	
трещин.	
хорошая устойчивость дуги, хо-	

рошее формирование шва, низкая склонность металла шва к образованию пор и кристаллизационных трещин, хорошая отделяемость шлаковой корки.

При механизированной сварке за счет протекания нескольких типов реакций активно идет реакция восстановления Fe, и легирование металла шва в основном Si, и слегка Mn. В результате наплавленный металл в значительной степени обогащён мелкодисперсными оксидными включениями. В нашем технологическом процессе сварки будем использовать электроды АН-17 и сварочную проволоку СВ08Г2С. [8]

3.5.2 Подбор материалов для полуавтоматической сварки в среде инертного газа

При сварке низкоуглеродистой, низколегированной стали наплавленного металла шва и электродного металла. При полуавтоматической сварке плавящимся электродом в разных пространственных положениях исполняются швы диаметром до 4 мм; а при сварке швов в нижнем положении диаметром 4-5 мм.

Для сварки низкоуглеродистых, низколегированных сталей в инертном газе, согласно рекомендациям [10], необходимо использовать низколегированную проволоку СВ08Г2С.

Структура и свойства металла шва и околошовных сталей зависит от использованной электродной проволоки (термического цикла, доли участия основного металла). Таким образом, остановим выбор на проволоке СВ08Г2С.

3.6 Выбор режимов сварки

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

Режимом сварки называют совокупность характеристик сварочного процесса, обеспечивающих получение сварных соединений заданных размеров, формы и качества [9].

Элементы режима сварки оказывают существенное влияние на форму и состав шва и путем изменения их значений, можно достичь желаемого результата при различном их сочетании.

Основная задача, возникающая перед режимом сварки, сводится к определению такого режима, при котором обеспечивается требуемое качество при максимальной производительности и минимуме затрат.

3.6.1 Расчёт параметров режима сварки

Исходные данные:

1. Марка свариваемого материала сталь 09Г2С
2. Толщина свариваемого изделия 10 мм;
3. Тип соединения, стыковое без разделки кромок
4. Величина зазора 2 мм.

Сварку выполняем на постоянном токе обратной полярности. Основное условие получения сплошного шва – автоматическая сварка.

Определяем расчётную глубину проплавления

$$h_p = S - 0.5 \cdot b$$

где S – толщина металла

b – зазор

$$h_p = 10 - 0.5 \cdot 2 = 9 \text{ мм}$$

Рассчитываем диаметр электродной проволоки

$$d_{эл} = (0.29 \div 1.1) \cdot h_p$$

$$d_{эл} = (0.29 \div 1.1) \cdot 9 = 2.61 \div 9.9$$

ДЕМОНСТРАЦИЯ
www.diplom-berezniki.ru
после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

Рассчитываем скорость сварки

$$V_{\text{св}} = \frac{695 \cdot d_{\text{эл}}}{e^2} \quad (10)$$

где $d_{\text{эл}}$ – диаметр электрода

e – ширина шва

$$V_{\text{св}} = \frac{695 \cdot 4}{361} = 7,7 \text{ мм/с или } 28 \text{ м/ч}$$

Определяем силу сварочного тока

$$I_{\text{с}} = \frac{85,4 \cdot h_p \cdot \sqrt{d_{\text{эл}} \cdot V_{\text{св}}}}{4 + 0,0285 \cdot h_p \cdot \sqrt{d_{\text{эл}} \cdot V_{\text{св}}}} \quad (11)$$

$$I_{\text{с}} = \frac{85,4 \cdot 9 \cdot \sqrt{4 \cdot 7,7}}{4 + 0,0285 \cdot 9 \cdot \sqrt{4 \cdot 7,7}} = 780 \text{ А}$$

Напряжение дуги рассчитываем по формуле

$$U_{\text{д}} = 22 = 0,02 \cdot I_{\text{с}} \quad (12)$$

$$U_{\text{д}} = 22 = 0,02 \cdot 780 = 37 \text{ В}$$

Вылет электродной проволоки

$$I_{\text{в}} = 10 \cdot d_{\text{эл}} \pm 2 d_{\text{эл}} \quad (13)$$

$$I_{\text{в}} = 10 \cdot 4 \pm 2 d_{\text{эл}} = 32 \text{ мм}$$

Скорость подачи электродной проволоки определяем по формуле

$$V = 0,53 \cdot \frac{I_{\text{св}}}{d_{\text{эл}}^2} + 6,94 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{I_{\text{св}}^2}{d_{\text{эл}}^3} \quad (14)$$

$$V = 0,53 \cdot \frac{780}{16} + 6,94 \cdot 0,0001 \cdot \frac{780^2}{64} = 32,4 \text{ мм/с или } 115 \text{ м/ч}$$

3.7 Контроль качества

3.7.1 Контроль качества и испытания

					030500.01.00.00.00. ПЗ	ИЧЕР
Изм.	ИЧЕР	№ докум.	Подпись	Дата		ЭЭ

Качество продукции согласно ГОСТ 15467 - 79 есть совокупность свойств продукции, обуславливающих их пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

Этапы организации контроля в сварочном производстве включают в себя:

- контроль документации на стадии проекта;
- контроль конструктивно - технологических факт
- контроль продукции.

Наиболее характерные дефекты при изготов

- непостоянство зазора между свариваемыми кром
- несовпадение стыкуемых поверхностей;
- расслоение и загрязнение на кромках.

Причинами подобных дефектов могут быть изготовление заготовок и приспособлений д исходных материалов, ошибки в чертежах, низкая

Правильность подготовки и сборки контро измерениями с помощью специальных шабло соединений, выполненных сваркой плавлением сварочных дефектов:

- трещины (вдоль и поперек шва, разветвленные)
- непровары (в корне шва, между валиками, по ра
- поры (отдельная пора, скопление пор, цепочка п
- шлаковые включения (отдельное, скопление вкл
- вольфрамовые включения (отдельное включени
- цепочки включений);
- оксидные включения (отдельные включения, ско
- цепочки включений). [13]

3.7.2 Контроль качества исходных материалов, оборудования и технологии

Качество исходных материалов, также как основной металл, сварочная проволока, флюс, газ должны удовлетворять предъявленным к ним требованиям.

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

для
сть
и
для
цов

);

Радиационный метод контроля, а именно рентгенография основана на изменении рентгеновского излучения в результате потери части энергии при прохождении материала, в зависимости от его плотности и толщины. Почернения рентгенографической пленки зависит от дозы ионизирующего излучения, поэтому она больше на участках, перекрытыми менее плотными местами контролируемого объекта. Это могут быть включения и другие дефекты. Время просвечивания по номограммам. Для сокращения времени просвечивания используются просвечивающие экраны. Для контроля применяется РУП - 150/300 [14]

Рентгенографией контролируются все 100% сварных соединений. Характеристика рентгеновского аппарата РУП - 150/300 [14]

Таблица 7 – Техническая характеристика РУП - 150/300

Напряжение питающей сети, В
Частота питающей сети, Гц
Номинальное напряжение на трубке, кВ
Максимальная сила тока, А
Потребляемая мощность, кВА

Контроль герметичности изделия производится путем обмыливания изделия на испытательном стенде обмыливанием - из установочной платформы; - набора технологических заглушек; - компрессора, манометра;

Принцип работы: закрыв все отверстия крышки кожуха, все сварные соединения покрываются мыльной пеной. При достижении необходимого давления сделать выдержку в течение 20-30 минут и следить за показанием манометра указывающего на давление внутри кожуха, и на

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

мыльными швами. В местах появления мыльных пузырей находятся дефекты. Места дефектов отмечаются мелом. По окончании операции изделие транспортируется на исправление дефектов. После исправления дефектов операция повторяется.

4 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Выбор сварочного оборудования

4.1.1 Описание сварочного автомата АДФ - 1202

Сварочный автомат тракторного типа АДФ предназначен для сварки под слоем флюса на постоянном токе стыковых соединений без разделки кромок, а так же угловых швов в лодочных и кроме того, нахлесточных соединений. Швы выполняются кольцевыми. Автомат в процессе сварки передвигается по направляющим рельсам.

Сварочный автомат АДФ – 1202 состоит из сварочного трактора АДФ – 1202 и сварочного выжимателя.

Сварочный трактор АДФ – 1202 представляет собой механизм, состоящий из редукторов подающего механизма соответственно двух редукторов с электродвигателем.

Скорость подачи электродной проволоки и напряжение на дуге и регулируются независимо друг от друга. Проволока подается в зону сварки сварочной головкой вдоль шва ходовым механизмом с заданной скоростью.

Для подвода сварочного тока к электродной головке в зону сварки применяется токоподводящий механизм осуществляется скользящими контактами.

Правильный механизм служит для выпрямления кассеты. Корректировочный механизм служит для регулирования для поперечного наклона мундштука вместе с головкой.

Пульт управления встроен в корпус автомата и предназначен для управления работой автомата. [15]

ДЕМОНСТРАЦИЯ

www.diplom-berezniki.ru

**после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты**

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

Таблица 8 – Техническая характеристика сварочного автомата АДФ-1202

- Напряжение трехфазной питающей сети частотой 50 Гц, В	380
- Номинальная мощность, кВА	120
- Номинальный сварочный ток при ПВ= 60%, А	1250
- Пределы регулирования сварочного тока, А	300 – 1250
- Скорость сварки, м/ч	12 – 120
- Скорость подачи электродной проволоки, м/ч	60 – 380
- Диаметр электродной проволоки, мм	2 – 6
- Габаритные размеры сварочного трактора, мм	1100 – 450 – 770
- Масса сварочного трактора, кг	78
- Ёмкость барабана для проволоки, кг	15
- Ёмкость флюсбункера, дм	6,5

4.1.2 Описание сварочной горелки ГРАД – 200

Горелка Град – 200 предназначена для ручной дуговой сварки постоянным или переменным током в среде защитных газов неплавящимся вольфрамовым электродом деталей из различных металлов и сплавов в любом пространственном положении, а также в труднодоступных местах.

Горелки Град состоят из алюминиевого корпуса, текстолитовой рукоятки, комплекта керамических наконечников, сменных цанг, гайки колпака, токоподвода и двух резиновых трубок для подвода воды и защитного газа.

Вольфрамовый электрод закрепляется в соответствующей его диаметру цанге. В корпусе горелки смонтирован газовый клапан.

Таблица 9 – Технические данные сварочной горелки Град – 200 [16]

Диаметр вольфрамового электрода, мм	2-4
Диаметр выходных отверстий наконечников, мм	
Малого	9
Среднего	-
Большого	11,5
Максимальный сварочный ток, А	250
Длина токоподводящего кабеля, м	
Масса горелки (без кабеля и резиновых трубок)	

4.2 Выбор источников питания

При дуговой сварке в CO_2 сварочная дуга имеет жесткую вольтамперную характеристику. Поскольку свойственен определен вид, то вид внешних характеристик к источникам питания будут разные.

При больших плотностях тока для сварки требуется жесткая при этом статическая устойчивость дуги может быть обеспечена как при жесткой, так и при плавящей внешней характеристикой источника питания с жесткой характеристикой.

Для наших целей выбираем источник питания У-506, который имеет следующие технические характеристики:

Для сварки под слоем флюса используется источник с жесткой характеристикой. Ток короткого замыкания в 4-5 раз, что благоприятно для сварки плавящимся электродом возбуждение дуги по сравнению с питанием дуги жесткой характеристикой.

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
 после оплаты будет
 автоматически
 отправлена в Вашу
 почту в течение
 1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

жест-
сварки
вания
ктери-
дуга”
возрас-
ть ис-
У-506,
ающей
в 4-5
горное
ающей

В связи с этим, выбираем выпрямитель ВДУ – 506 для прихватки в среде углекислого газа и ВДУ – 1201 для сварки под слоем флюса.

Они могут работать как с пологопадающими, так и с жесткими характеристиками и предназначены для комплектации однопостовой механизированной сварки под слоем флюса. Эти выпрямители обеспечивают плавное регулирование выходных тока и напряжения, стабилизацию установленного режима сварки и выходных параметров при изменениях напряжения падающих, так и при жестких внешних характеристиках.

Преимущества выпрямителей: высокие динистерсия электромагнитной индукции; высокий КПД; низкие потери холостого хода; равномерность нагрузки фазы вращающихся частей и бесшумность в работе.

Таблица 10 – Технические характеристики и

Характеристика	ВДУ
Номинальный сварочный ток; А	500
Номинальное напряжение; В	
- Холостого хода	
- Рабочее	50
номинальный режим работы, ПВ, %	60
потребляемая мощность, кВт·А	40
масса. Кг	300

Исходя из выше изложенного видно, что выбранные выпрямители являются экономичным параметрам, данные выпрямители являются правильными [17].

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

4.4 Описание станда для автоматической сварки продольных швов обечайки с наружной стороны

Станд предназначен для автоматической сварки продольных швов обечайки с наружной стороны с помощью автомата АДФ-1202.

Для направления движения сварочной головки используется направляющая линейка. Консоль имеет механизм для установки обечайки и снятия её после сварки для предотвращения различных дефектов, таких как прожарка, прожарка, прожарка.

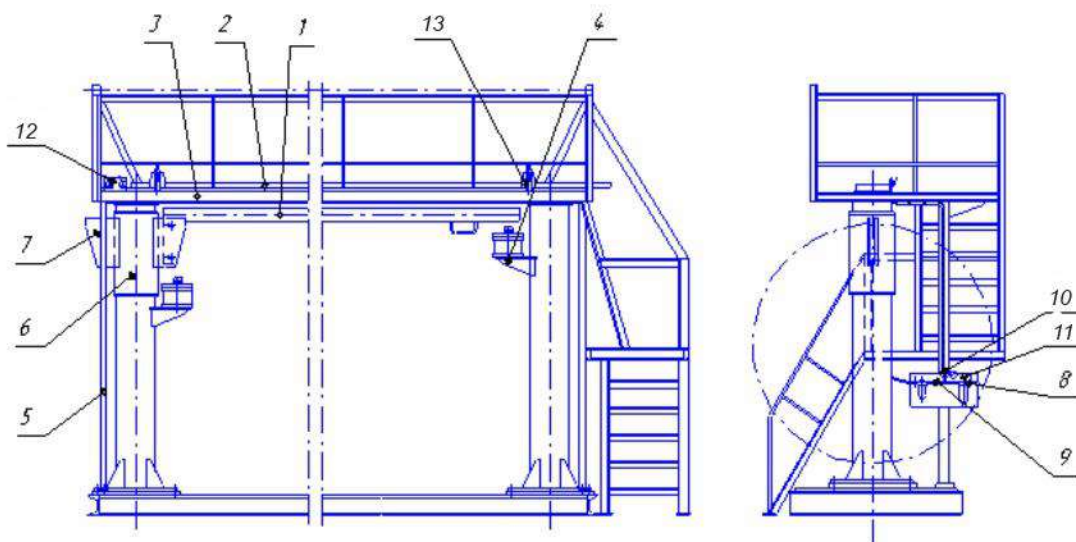
Зажим свариваемых кромок обечайки осуществляется с помощью пневмоцилиндров, путём поджима консоли.

Порядок работы:

- установить на консоли предварительно подготовленную обечайку с выводными пластинами;
- совместить продольный стык обечайки с направляющей медной прокладкой;
- задвинуть консоль до упора под балку;
- зажать свариваемые кромки обечайки;
- проверить отклонение конца электрода от вертикали;
- перемещение от руки, сварочного автомата;
- подать флюс в зону сварочной дуги и сварить шов.

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
**после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты**
www.diplom-berezniki.ru

оём флюса
сварочного
ке имеется
на оси для
корня шва и
ная медная
юстью двух
ному стыку
дей медной
м холостого



1 – консоль; 2 – рамка; 3 – площадка; 4 – пневмоцилиндр;
 5 – опора; 6 – колонн; 7 – косынка; 8 – стойка; 9 – тройник;
 10 – нипель; 11 – пластина; 12 – пульт; 13 – зажим.

Рисунок 7 – Стенд для сварки продольных швов обечаек с наружной стороны [18]

4.5 Стенд для сборки и прихватки обечаек и днищ

Стенд для сборки и прихватки обечаек и днищ – основная часть специального технологического оборудования для изготовления сосудов давления и кожухов сосудов.

На стенде осуществляется операции основной стыковки обечаек и днищ с целью их предварительной прихватки перед сваркой.

Устройство стенда:

- стенд включает в себя следующие основные части: центратор, привод, металлоконструкцию, платформу, привод перемещения платформы, механизм фиксации обечаек, гидроагрегат, пульт, электрошкаф, блоки контактного привода, площадку обслуживания.

- центратор смонтирован на трёх подвижных роликовых опорах, установленных на верхнем поясе металлоконструкций, при этом одна из роликовых опор приводная.

Во внутреннем контуре металлоконструкции смонтирована платформа, с возможностью вертикального перемещения при помощи привода на металлоконструкции и проходящих через соосовую ось в бане привода перемещения.

Стенд снабжён механизмом фиксации обечайки при выполнении сжатия обечайек и днищ.

Таблица 11 – Техническая характеристика стенда

Давление в гидросистеме, МПа	
Давление в пневмосистеме, МПа	
Смещение кромок, не более, мм	
Потребляемая мощность, кВА	
Габаритные размеры, мм	6.5
Масса, кг	

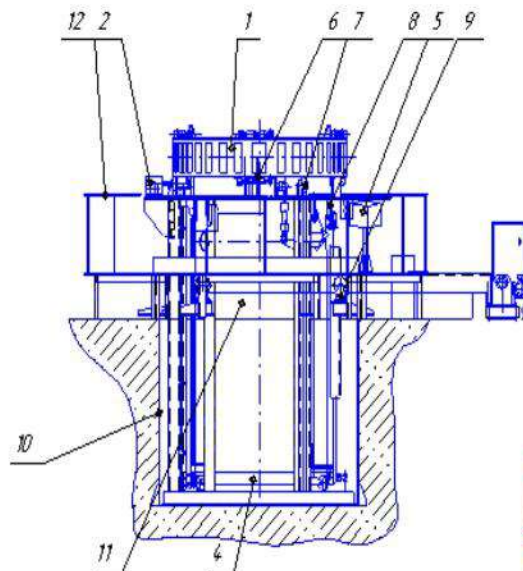
Порядок работы: установить обечайку на центратор; установить центратор внутрь обечайки; прижать обечайку к центратору; сжать обечайек; прихватить обечайки.

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

СТИ
ПКИ



- 1 – Центратор; 2 – привод; 3 – металло
- 4 – платформа; 5 – пульт; 6 – ролик ради
- 7 – ролик опорный; 8,9 – блоки; 10 – об
- 11 – канат; 12 – труба.

Рисунок 8 – Стенд для сборки и прихватки о

4.6 Стенд для автоматической сварки наруж

Стенд предназначен для автоматическо
 кольцевых швов обечаек с наружной стороны. С
 сварочным тракторного типа АДФ – 1202. Стенд с
 и велотележки ВТ – 2 с консолью 3. На консоли у
 50, площадка для сварщика 1, пульт управлени
 состоит из двух однорельсовых шасси. Оба ша
 собой колонной ПК – 2 в неповоротном исп
 смонтирован подъемный механизм

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
 автоматически
 отправлена в Вашу
 почту в течение
 1 минуты

юса
 том
 а 10
 рат
 – 2
 жду
 ны

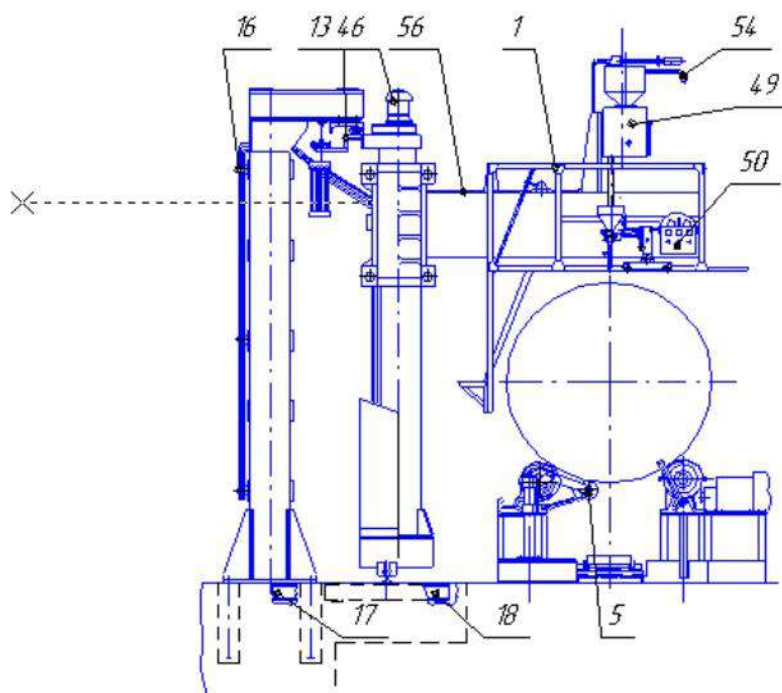
www.diplom-berezniki.ru

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Таблица 12 – Техническая характеристика стенда

Техническая характеристика стенда.	Параметры
Диаметр свариваемых обечаек, мм	2000
Скорость вращения обечайки, м/час	18,6
Скорость перемещения велотележки, м/мин	13
Габаритные размеры, мм	9500×5810×5100
Масса, кг	7650

Порядок работы: установить обечайки предварительно прихваченные; зачистить свариваемые кромки; выставить сварочный автомат по стыку; установить токосъемник; выполнить сварной шов.



- 1 – Площадка для сварщика; 5 – ролекоопора;
 13 – угольник; 16 – зажим; 17,18 – балки;
 46 – двигатель; 49 – флюсосборник;
 50 – сварочный автомат; 54 – глушитель;
 56 – рукав.

Рисунок 9 – Стенд для автоматической сварки под слоем флюса кольцевых швов снаружи [19]

5 РАСЧЁТНЫЙ РАЗДЕЛ

Определение давления воздуха в пневмоцилиндрах стенда для сварки наружных продольных швов

Расчет пневмоцилиндров производится по формулам, основанным на известной зависимости усилия на штоке P от диаметра цилиндра D и давления воздуха в цилиндре q .

$$P = q \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot \eta \text{ Н};$$

где q – давление воздуха в цилиндре, Па;

D – диаметр цилиндра, м;

η – КПД, 0.97÷0.98.

Необходимое усилие на штоках пневмоцилиндра 150мм. Из формулы находим необходимое давление воздуха в цилиндрах:

$$q = \frac{4P}{\pi \cdot D^2 \cdot \eta} \text{ Па};$$

$$q = \frac{8500 \cdot 4}{\pi \cdot (0.15 + 0.15)^2 \cdot 0.98} = 122704$$

Давление воздуха в цилиндрах при заданной

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте

К вредным факторам производства относятся: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; инфракрасное излучение сварочной дуги; сварочной ванны и свариваемых изделий; электромагнитного поля; повышенный уровень шума; вибрация; нагрузка на спину; микроклимат; повышенная или пониженная освещенность оборудования и материалов; повышенная или пониженная влажность воздуха; недостаток естественного света; недостаток или избыток искусственного света; повышенная или пониженная яркость света.

6.2 МИКРОКЛИМАТ

Микроклимат нормируется по СанПиН 2.2.4.384-2015. Допустимые величины микроклимата на рабочем месте:

- перепад температуры воздуха по высоте рабочей зоны не должен превышать 3°С;
- перепад температуры воздуха по горизонтальной протяженности в течение смены не должны превышать 5°С.

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

Таблица 13 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений.

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт.	Температура воздуха, °С.	Температура поверхности, °С.	Относительная влажность воздуха, %.	Скорость движения
Холодный	II _б (233–290)	17–19	16–20		
Теплый	II _б (233–290)	19–21	18–22		

Таблица 14 – Значения тепловой нагрузки, выходящие за пределы величин

Категория работ по уровню энергозатрат, Вт.	Величины показателя, °С
II _б (233–290)	19

Таблица 15 – Время пребывания на рабочем месте, температура воздуха выше допустимых величин

Температура воздуха на рабочем месте, °С.	Время пребывания, час.
31,5	
30,0	
28,0	6
27,0	8

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
 после оплаты будет автоматически отправлена в Вашу почту в течение 1 минуты

Таблица 16 – Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха ниже допустимых величин.

Температура воздуха на рабочем месте, °С.	Время пребывания, не более, час.
8	1
10	3
13	
15	

6.3 Освещение

Освещение нормируется по документам в закрытых цехах или помещениях светильники могут быть закрыты местами работы на конструкциях перекрытий и стенах лампы накаливания.

6.4 Производственный шум

Производственный шум нормируется по СН 2.2.4/2.1.8.562-96.[28]

Шум на производстве наносит большой вред здоровью человека. Шум неблагоприятно воздействует на психические и физиологические нарушения, вызывает усталость и создает предпосылки для общих производственных травматизма.

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
 после оплаты будет автоматически отправлена в Вашу почту в течение 1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

закрытых местами лампы

-83, СН

циальный вызывает усталость и создает предпосылки для общих производственных травматизма.

С физиологической точки зрения шумом является всякий нежелательный, неприятный для восприятия человека звук.

Таблица 17 – Уровень звукового давления.

Вид трудовой деятельности и, рабочие места	Уровень звукового давления, Дб, в октановых полосах со среднегеометрическими частотами, Гц						Уровни звука и эквивалентные Дб
	31,5	63	125	250	500	1000	
Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятия	107	95	87	82	78	75	

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
 после оплаты будет автоматически отправлена в Вашу почту в течение 1 минуты

6.5 Электромагнитные излучения

Источником электромагнитных полей являются токоведущие части действующих электроустановок. Воздействие электромагнитного поля на организм человека приводит к нарушению функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем. Это выражается в повышенной утомляемости, снижении производительности выполнения рабочих операций, сильных болях в области сердца, колебаниях артериального давления и пульса.

Оценка опасности воздействия электромагнитного поля на человека производится по величине электромагнитной энергии, поглощенной телом человека.

Реакция организма человека на составляющие электромагнитного поля не является одинаковой, поэтому при оценки условий работы необходимо учитывать электрическую и магнитную напряженности.

6.5.1 Допустимые уровни напряженности ЭМ

Для этого используется нормативный документ «Средства защиты от электромагнитного излучения». ГОСТ 12.1.006–84.[29] Предел допустимой напряженности воздействующего электрического поля составляет 25 кВ/м.

Пребывание в электрическом поле напряженностью выше 5 кВ/м без применения средств защиты не допускается. Предел допустимой напряженностью до 5 кВ/м включительно допустим. При напряженности электрического поля свыше 2 кВ/м время пребывания персонала в электрическом поле не должно превышать допустимого. Допустимое время пребывания в электрическом поле напряженностью до 5 кВ/м включительно вычисляются по формуле:

$$T=50/E^{-2}, \text{ где}$$

T – допустимое время пребывания в электрическом поле напряженностью E (кВ/м);

E – напряженность воздействующего электрического поля в зоне, кВ/м.

ДЕМОНСТРАЦИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

ые
нь
ым
без
ле
ня.
ния
ое
3/м
ем
гой

www.diplom-berezniki.ru

6.6 Химические факторы

Химические факторы нормируются по ГОСТ 12.1.005 – 88, ГН 2.2.5.686 – 98, ГН 2.2.5.687 – 98.[30]

При сварке в зону дыхания работающих могут поступать сварочные аэрозоли, содержащие в составе твердой фазы оксиды различных металлов, и другие соединения, а также токсичные газы. Количество и состав сварочных аэрозолей, их токсичность зависит от количества сварочных материалов, вида технологического процесса.

Воздействие на организм выделяющихся веществ является причиной острых и хронических профессиональных заболеваний.

Во время сварки возможно выделение вредных веществ, таких как оксид углерода, марганец, оксид хрома, сера и др.

Таблица 18 – Вредные примеси в сварочных аэрозолях и их действие на организм.

Марганец в сварочных аэрозолях при его содержании	№ по CAS	Формула	Величина ПДК (мг/м ³)	Преимущество агрегатов в воздухе производственных помещений	Вредность для здоровья человека
До 20%	7439-96-5	Mn	0,2	аэрозоль	вредно для здоровья человека
От 20% до 30%	7439-96-5	Mn	0,1		
Оксид углерода	630-08-0	CO	20	Пары	вредно для здоровья человека
Дихром Триоксид	1308-38-9	Cr ₂ O ₃	1	аэрозоль	вредно для здоровья человека
Свинец и его неорганические соединения (по свинцу)	—	—	0,01/0,005	аэрозоль	вредно для здоровья человека

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
 после оплаты будет автоматически отправлена в Вашу почту в течение 1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

6.7 Тяжесть и напряженность трудового процесса

Напряженность труда – это характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на центральную нервную систему, т.е. определяется нервным, психо – эмоциональным напряжением, длительностью и интенсивностью интеллектуальной нагрузки.

Для того, чтобы правильно подобрать рабочее место, нужно знать нагрузку, которой он подвергается.

Для оценки напряженности используют «Гигиенические критерии» оценки условий труда по уровню опасности факторов производственной среды. «Руководство Р 2.2.75-98».

При проведении оценки напряженности используют следующие показатели: интеллектуальные нагрузки на зрительный анализатор, эмоциональные нагрузки в режиме работы.

Тяжесть трудового процесса оценивают по «Гигиеническим критериям». Уровни тяжести выражены в эргометрических величинах, характеризуются в зависимости от индивидуальных особенностей человека, условий работы.

Основными показателями тяжести являются: физическая и динамическая нагрузка, масса груза вручную, стереотипные рабочие движения, позы; наклоны корпуса, перемещения в пространстве. Тяжесть трудового процесса для количественной оценки требует своего подхода.

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

6.8 Меры по снижению и устранению опасных и вредных факторов

6.8.1 Методы борьбы с шумом

Снижение шума в источнике достигается путем его конструктивных изменений. Это обеспечивается заменой возвратно – поступательного перемещения деталей; повышением качества балансировки вращающихся частей; улучшением технологии изготовления деталей; улучшением смазки и чистоты поверхностей.

Методы снижения шума на пути его распространения в значительной степени достигается проведением мероприятий, с применением: кожухов, экранов, перегородок между помещениями, звукопоглощающих материалов.

6.8.2 Меры по улучшению освещения

Для улучшения освещения выполняют следующие мероприятия:

- естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям СНиП 11-4-89;
- для безопасного обслуживания светильников приспособления по ГОСТ 12.2.012-75[32] (лестничные светильники) должна производиться регулярно, в помещениях со значительными выделениями пыли – не реже четырех раз в месяц;
- окраска стен в цехе не должна иметь темных тонов, для того чтобы цвет не поглощал, а наоборот отражал естественное и искусственное освещение.

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

6.8.3 Защита от электромагнитного излучения

Защита персонала от воздействия радиоволн применяется при всех видах работ, если условия работы не удовлетворяют требованиям норм; эта защита осуществляется следующими способами и средствами: использованием согласованных нагрузок и поглотителей мощности, снижающих напряженность и плотность потока энергии электромагнитных волн в зоне воздействия этого места и источника излучения; рациональным размещением оборудования в рабочем помещении; подбором рациональных режимов работы оборудования и режима труда персонала; применением средств пр

6.8.4 Защита от электрического тока

Основными причинами воздействия тока на персонал являются прикосновение или приближение к токоведущим частям оборудования на металлических частях оборудования в результате ошибочных действий персонала. Основные меры защиты: изоляция; недоступность токоведущих частей; использование специальных разделяющих трансформаторов; использование двойной изоляции; защитное заземление и зануление; использование специальных электротехнических средств; организация безопасной эксплуатации электроустановок. Установка для автоматической защиты от электрического тока с устройством для присоединения источника питания с автоматическим аппаратом управления и регулирования, а также с устройством для измерения основных электрических величин, характеризующих режим работы сварочных автоматов рекомендуется применять источники питания с дистанционным регулированием режима работы. Для быстрой остановки всех

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

механизмов сварочной машины аппараты управления должны быть установлены на легко доступном месте. Шкафы и корпуса машин, в которых расположены электрические аппараты, должны быть снабжены дверцами и замками. Корпус любого источника питания сварочной установки необходимо надежно заземлять. Для присоединения заземляющего провода на электрическом оборудовании должно быть предусмотрено крепление, расположенное с надписью “Земля” или условным обозначением. К заземляющий проводник нескольких заземляющих устройств. Помимо заземления основного электросварочного оборудования для дуговой сварки надлежит непосредственно заземлять обмотки сварочного трансформатора, к которым присоединяется идущий к изделию. Изоляция проводов должна быть свободна от механических повреждений. Применение электропроводки с поврежденной оплеткой и изоляцией запрещается. Все элементы сварочной установки, находящиеся под напряжением, вращающиеся части оборудования должны быть надежно ограждениями. На органах управления сварочным оборудованием четкие надписи или условные надписи – знаки должны быть нанесены на сварочным оборудованием должны иметь надежные ограждения, исключающие самопроизвольное или случайное включение. Если при автоматической сварке корпус сварочного оборудования под напряжением дуги, то маховики, рукоятки и детали должны быть изолированы изоляционного материала или надежно изолированы. Запрещается производить ремонт сварочных установок. При присоединением сварочной установки следует проверить исправность установки и убедиться в ее исправности. Особое внимание следует уделить состоянию контактов и заземляющих проводников, исправность изоляции рабочих проводов, наличие и исправность защитных средств. При обнаружении каких – либо неисправностей сварочную установку включать воспрещается.

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

**после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты**

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

При электродуговой сварке в CO_2 рабочие места при питании от многопостовых источников должны быть оборудованы щитками с сигнальной лампой, указывающая сварщику на наличие или отсутствие напряжения в сварочной цепи.

6.8.5 Индивидуальные средства защиты

Для защиты тела рабочего от тепловых воздействий применяется специальная одежда (комбинезоны, рукавицы и специальная обувь), характеру выполняемой работы. Спецодежда и средства защиты должны соответствовать нормам по отдельным отраслям промышленности. Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды и предохранительных приспособлений рабочих и служащих от воздействия лучистой энергии электрической дуги и расплавленного металла сварщики должны обеспечиваться защитными масками.

6.9 Расчёт местной вентиляции

Для снижения концентрации вредных веществ до предельно допустимой нормы необходимо, прежде всего, использовать местные отсосы. Применение местной вытяжной вентиляции способствует удалению вредных веществ у источника их образования. Длина вытяжной трубы – 900 мм ; ширина – 645 мм ; Площадь сечения – 0,41 м² ; Расход по данному участку сети $L=1400\text{ м}^3/\text{ч}$; Скорость на данном участке сети $V_{\text{уч.}}=10\text{ м}/\text{с}$.

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

Определяем диаметр воздуховода:

$$D = 1,13(L/V_{\text{уч.}})^{0,5} \quad (18)$$

$$D = 1,13(1400/10 \cdot 3600)^{0,5} = 0,22 \text{ м}$$

Определяем потерю давления на участке “а”

$$P_a = (L \cdot \lambda / D + \Sigma \Psi) \cdot P \cdot V_{\text{уч.}}^2 / 2, \quad \text{где}$$

L – длина воздуховода

$$L = 1 \text{ м}$$

λ – коэффициент трения, он определяется по формуле

$$\lambda = 0,0197 / (V_{\text{уч.}} \cdot D)^{0,25}, \quad \text{где}$$

$$\lambda = 0,0197 / (10 \cdot 0,22)^{0,25} = 0,016$$

$\Sigma \varphi$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений
формуле:

$$\Sigma \varphi = \varphi_1 + \varphi_2, \quad \text{где}$$

φ_1 – коэффициент местного сопротивления на входе

$$\varphi_1 = 0,4$$

φ_2 – коэффициент местного сопротивления на выходе

$$\varphi_2 = 1,15$$

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

по

$$\Sigma\varphi=0,4 + 1,15=1,55$$

P – плотность воздуха

$$P=1,2\text{кг/м}^3$$

$$P_a=(1\cdot 0,016/0,22+1,55)\cdot 1,2\cdot 10^2/2=97,36\text{ Па}$$

Определяем потерю давления на участке "в"

$$P_a=(L\cdot\lambda/D + \Sigma\psi)\cdot P\cdot V_{\text{уч}}^2/2, \quad \text{где}$$

На участке "в" $\Sigma\varphi=0$, т.к. ход воздуха свободный

$$P_b=(2\cdot 0,016/0,22)\cdot 1,2\cdot 10^2/2=8,73\text{ Па}$$

Общая потеря давления рассчитывается по формуле

$$P = P_a + P_b, \quad \text{где}$$

$$P = 97,36 + 8,73 = 106\text{ Па}$$

По этому давлению и расходу на данном участке выбираем вентилятор.

По характеристикам выбираем вентилятор "ЦЧ-70"

Определяем мощность электродвигателя

$$N_{\text{эд}}= L\cdot P\cdot K/1000\cdot\eta_b\cdot\eta_n, \quad \text{где}$$

K – коэффициент запаса мощности

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

тем

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

$K=1,1$

η_v – коэффициент полезного действия вентилятора

$\eta_v = 0,55$

η_n – коэффициент полезного действия передаточного механизма

$\eta_n = 0,97$

$N_{эд} = 1400 \cdot 1,05 \cdot 1,1 / 1000 \cdot 0,55 \cdot 0,97 = 0,86$

Используя данные выбираем электродвигатель

6.10 Пожарная безопасность

Определяем категорию помещения в соответствии с требованиями СНиП 2-05-95. Это помещение относится к категории “Г”, так как в нем хранятся горючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистой энергии, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

2-05-95.
горючие
вещества,
жидкости,
искры или
пламени.

7 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В технологии сборки и сварки кожуха сосуда мы заменяем ручную аргонодуговую сварку корня шва замыкающего днища на автоматическую сварку под слоем флюса, и заменяем двухстороннюю сварку на однопроходную. В базовом варианте сварка корня шва ведётся ручной аргонодуговой сваркой без подкладного кольца. Замыкающий шов выполняется ручной аргонодуговой сваркой. Остальные швы варятся автоматической сваркой под слоем флюса, с одной и другой стороны. В проектируемой технологии изготовления кожуха, заменяя все швы ручной аргонодуговой сваркой на автоматическую сварку под слоем флюса

Базовый проект: Для аргонодуговой сварки корня шва $T_{шт1} = 2,7$ ч (по данным заводских нормативов). []

$$T_{шт} = T_{шт1} + T_{шт2} \cdot 7 + T_{шт3} \cdot 9$$

$$T_{шт} = 2,7 + 0,2 \cdot 7 + 0,1 \cdot 9 = 4,7 \text{ ч.}$$

Определение трудоёмкости годовой программы

$$T_i = T_{шт} \cdot 120,$$

где 120 – годовая программа выпуска.

$$T_i = 4,7 \cdot 120 = 564 \text{ н/ч}$$

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

Затраты на основные сварочные материалы.

Проволока Св08Г2С диаметром 4 мм, цена 65 руб/кг.

Электрод вольфрамовый СВИ – 1 – 5,0 – 120 цена 28 долларов /кг = 868 руб/кг

Расход вольфрама – 0,4 кг.

$$Z_{\text{осн}} = \sum Q_{\text{н}} \cdot C_{\text{м}},$$

где $Q_{\text{н}}$ – масса наплавленного металла

$C_{\text{м}}$ – цена материалов

$$Q_{\text{н}} = V \cdot \rho,$$

где V – объем наплавленного металла

ρ - плотность стали 7,81 г/см³

$$V = F_{\text{сеч}} \cdot L_{\text{ш}},$$

где $F_{\text{сеч}}$ – площадь сечения шва $L_{\text{ш}}$ – длина шва

B – ширина шва 2 см.

H – глубина проплавления 0,8

$F_{\text{м}}$ – площадь металла, не входящая в сечение шва

$$F_{\text{сеч}} = (2 \cdot 0,6) - 0,8 = 0,4 \text{ см}^2$$

$$V = 0,4 \cdot 6000,0 = 2400 \text{ см}^3$$

$$Q_{\text{н}} = 2400 \cdot 7,81 = 18744 = 187 \text{ кг 44.}$$

Ручная аргонодуговая сварка :

B – ширина шва 0,4 см.

H – глубина проплавления 0,6

$F_{\text{м}}$ – площадь металла, не входящая в сечение шва $F_{\text{м}}=0,02 \text{ см}^2$ $F_{\text{сеч}} = b \cdot h - F_{\text{м}}$

$$F_{\text{сеч}} = (0,4 \cdot 0,6) - 0,02 = 0,22 \text{ см}^2$$

$$V = 0,22 \cdot 1205 = 265,1 \text{ см}^3$$

(??)

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

030500.01.00.00.00. ПЗ

Лист

64

$$Q_{н} = 265,1 \cdot 7,81 = 2070,4 = 20 \text{ кг } 70.$$

Автоматическая сварка под слоем флюса :

$$Q_{н а} = Q_{н} - Q_{нр} = 18744 + 2070,4 = 20814,4 \text{ г} = 208,14 \text{ кг}$$

Подсчитаем $Z_{осн}$, для ручной аргонодуговой сварки

$$Z_{осн 1} = 2070 \cdot 65 = 134,55 \text{ руб.}$$

$$Z_{осн 2} = 0,4 \cdot 868 = 347,20 \text{ руб.}$$

$$Z_{осн 3} = Z_{осн 1} + Z_{осн 2} = 134,55 + 347,20 = 481,75 \text{ руб.}$$

$Z_{осн}$ для автоматической сварки.

$$Z_{осн а} = 18744 \cdot 65 = 12183,6 \text{ руб.}$$

считаем $Z_{осн общ.}$

$$Z_{осн общ.} = Z_{осн р} + Z_{осн а} = 481,75 + 12183,6 = 12665,35$$

$$Z_{осн пр. вып.} = 12665,35 \cdot 120 = \underline{1519842} \text{ руб.}$$

Затраты на вспомогательные сварочные материалы

Используем флюс АН – 17 цена флюса 32,4 руб/кг

технологии

$$Z_{всп} = \sum Q_{bi} \cdot Ц_{bi} ,$$

где Q_{bi} – расход вспомогательного материала

$Ц_{bi}$ – цена вспомогательного материала

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
 после оплаты будет
 автоматически
 отправлена в Вашу
 почту в течение
 1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

ЫМ

ЗАТРАТЫ НА АВТОМАТИЧЕСКУЮ СВАРКУ.

$$Z_{\text{всп. Авт.}} = 32,4 \cdot 120 = 3888 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{всп. Пр. в.}} = 3888 \cdot 120 = 466560 \text{ руб.}$$

Используем защитный газ аргон по цене 0,02 руб.

расход газа 12 – 16 л/мин = 720 л/ч.

Сварка в аргоне длится $t_{\text{св}} = 1,53$ ч.

Расходуется 3240 л аргона: $1,53 \cdot 720 = 1101,6$

Затраты на сварку в аргоне:

$$Z_{\text{всп. Арг.}} = 1101,6 \cdot 0,02 = 22,032 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{всп общ.}} = 22,032 + 3888 = 3952,8 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{всп пр. в.}} = 3952,8 \cdot 120 = \underline{474336} \text{ руб.}$$

Затраты на технологическую энергию

$$Z_{\text{ЭТ}} = \sum A_{\text{эi}} \cdot Q_{\text{н}} \cdot N \dots\dots\dots$$

Где $A_{\text{эi}}$ – удельный расход энергии на 1 кг,
р/кВт

$Q_{\text{н}}$ – Масса наплавленного металла

N – Годовая программа выпуска

$$Z_{\text{ЭТ}} = 0,414 \cdot 208,14 \cdot 120 = \underline{10340,4} \text{ руб}$$

Расчет заработной платы рабочим с начислениями

$$C_3 = C_{\text{ч}} \cdot t_i \cdot K_{\text{бр}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{доп}} \cdot K_{\text{стр}} \cdot 350 ,$$

где C_3 – зарплата за месяц (годовой доход рабочего)

$C_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка рабочего 4 разряда 62,5 руб.

t_i – норма времени в часах 10 ч

$K_{\text{бр}}$ – бригадный коэффициент 1

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
 после оплаты будет
 автоматически
 отправлена в Вашу
 почту в течение
 1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

$K_{пр}$ – коэффициент приработки 1,5

$K_{доп}$ – коэффициент дополнительной зарплаты 1,1

$K_{стр}$ – коэффициент учитывающий , отчисления в фонд социального страхования 1,26

$$C_3 = 62,5 \cdot 4,7 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,26 \cdot 120 = \underline{73284,75} \text{ т. руб.}$$

Новый проект

$$T_{шт} = T_{шт1} \cdot 4 + T_{шт2} \cdot 5$$

$$T_{шт} = 0,2 \cdot 4 + 0,1 \cdot 5 = 1,3 \text{ ч.}$$

Определение трудоёмкости годовой программы выпуска

$$T_i = T_{шт} \cdot 120, \quad \text{где –}$$

120 – годовая программа выпуска.

$$T_i = 1,3 \cdot 120 = 156 \text{ н/ч}$$

Затраты на основные сварочные материалы.

Проволока Св08Г2С диаметром 4 мм, цена 65 руб/кг.

$$Z_{осн} = \sum Q_H \cdot C_M,$$

где Q_H – масса наплавленного металла

C_M – цена материалов

$$Q_H = V \cdot \rho,$$

где V – объем наплавленного металла

ρ – плотность стали 7,81 г/см³

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

$$V = F_{\text{сеч}} \cdot L_{\text{ш}},$$

где $F_{\text{сеч}}$ – площадь сечения шва $L_{\text{ш}}$ – длина шва

B – ширина шва 2 см.

H – глубина проплавления 1 см

F_M – площадь металла, не входящая в сечение шва $F_M = 0,6 \text{ см}^2$ $F_{\text{сеч}} = b \cdot h - F_M$

$$F_{\text{сеч}} = (2 \cdot 1) - 0,6 = 1,4 \text{ см}^2$$

$$V = 1,4 \cdot 2800 = 3360 \text{ см}^3$$

$$Q_H = 3360 \cdot 7,81 = 18041,6 = 180 \text{ кг} \cdot 41.$$

Проволока Св08Г2С диаметром 4 мм, цена 65 руб.

$$Z_{\text{осн } 1} = 180,41 \cdot 65 = 10726,65 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{осн пр. вып.}} = 10726,65 \cdot 120 = \underline{1087198} \text{ руб.}$$

Затраты на вспомогательные сварочные мате

Используем флюс АН – 17 цена флюса 32,4 руб/л
(технологии)

$$Z_{\text{всп}} = \sum Q_{bi} \cdot C_{bi},$$

где Q_{bi} – расход вспомогательного материала

C_{bi} – цена вспомогательного материала

$$Z_{\text{всп.}} = 32,4 \cdot 65 = 2106 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{всп. пр. в.}} = 2106 \cdot 120 = \underline{252720} \text{ руб.}$$

Затраты на технологическую энергию

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

Х-

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

$$Z_{\text{эт}} = \sum A_{\text{эi}} \cdot Q_{\text{н}} \cdot N$$

Где $A_{\text{эi}}$ – удельный расход энергии на 1 кг, наплавленного металла 0,414 р/кВт

$Q_{\text{н}}$ – Масса наплавленного металла

N – Годовая программа выпуска

$$Z_{\text{эт}} = 0,414 \cdot 180,41 \cdot 120 = \underline{8962,8} \text{ руб}$$

Расчет заработной платы рабочим с нач

$$C_3 = C_{\text{ч}} \cdot t_i \cdot K_{\text{бр}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{доп}} \cdot K_{\text{стр}} \cdot 120 ,$$

где C_3 – зарплата за месяц (годовой дох

$C_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка рабоче

t_i – норма времени в часах 1,3 ч

$K_{\text{бр}}$ – бригадный коэффициент 1,

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент приработки 1,

$K_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной

$K_{\text{стр}}$ - коэффициент учитывающий ,
ввания 1,26

$$C_3 = 62,5 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,26 \cdot 120 = 2$$

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
**после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты**
www.diplom-berezniki.ru

ного страхо-

По полученным данным составим сводную таблицу.

Таблица 19 Сводная таблица.

№п/п	Наименование затрат	Базовый вариант, руб.	Новый проект, руб.	Экономика
1	Затраты на основные материалы	1519842	1087198	432644
2	Затраты на вспомогательные материалы	474336	252720	221616
3	Затраты на технологическую энергию	10340,4	8962,8	1377,6
4	Затраты на заработную плату	73284,75	20270,25	53014,5
5	Итого	2077803,1	1369115	712652,1

Вывод : В результате замены ручной аргонодуговой сварки на автоматическую сварку под слоем флюса получаем экономический эффект в размере 712652,1 рублей, основу которого составляет экономия на сварочных материалах и заработной плате рабочих. Другими словами экономический эффект получаем за счет снижения себестоимости изделия, исключая капитальные вложения на приобретение нового оборудования.

8 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Нормирование содержания вредных примесей в атмосфере. Средне – суточная и максимально – разовая ПАК вредности.

Источники вредности.

Состояние окружающей природной среды обостряется в связи с острыми социально экономическими проблемами, интересами каждого человека. 19 декабря 1991 года принята Декларация «Охрана окружающей природной среды». Ведущим фактором является обоснованное сочетание экологических и экономических интересов.

В современных условиях концентрации вредных веществ в результате непрерывной разработки и внедрением в сельское хозяйство и быт населения новых изделий из них.

Современное производство характерно высокими темпами совершенствования которой отстали от бурного развития предприятий.

В итоге в атмосферу земли ежегодно поступает большое количество многих загрязнителей. В результате технологии очень большое количество загрязнителей поступают в водоёмы. В их числе сбрасываются металлы и неметаллов (ртуть, кадмия, свинца, фториды) и поверхностно – активные вещества, полимеры, органические взвеси, нефтепродукты, фенолы и другие загрязнители водоёмов и населения загрязнителей.

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

айболее
зающих
охране
учно –
ется с
нность,
иалов и
, темпы
щности
ычайно
пенства
язнений
еталлов
дкости,
ьные и
ые для

Почва городов, наряду с угрозой поступления производственных отходов, при плохой организации санитарной очистки загрязняется разными бытовыми отбросами.

Степень загрязнения атмосферы зависит от количества выбросов вредных веществ и их химического состава, от высоты, на которой осуществляется выбросы, и от климатических условий, определяющих перенос, рассеивание и превращение выбрасываемых веществ. Источники различаются по мощности выброса (мощные, крупные (низкие, средней высоты, высокие), температуре (холодные). К мощным источникам загрязнения относятся металлические и химические заводы, заводы тепловые электростанции. К мелким источникам относятся и предприятия местной и пищевой промышленности. Большое количество мелких источников может значительным образом влиять на загрязнение атмосферы.

Под низкими источниками понимают, в которых осуществляется ниже 50 метров под высокими – условно называют источники, у которых температура газовой смеси выше 50°C; при более низких температурах считаются холодными.

В выбросах предприятий различных отраслей промышленности и транспорта содержится большое число различных веществ. Из всех источников в атмосферу поступают диоксид углерода (CO), оксиды азота (NO, NO₂), много вредных веществ при сжигании топлива. При сжигании топлива, в атмосферу выбрасывается большое количество оксида углерода, оксида азота и других веществ в виде золы и сажи.

В меньших количествах при сжигании как твердого, так и жидкого топлива могут выбрасываться хлористый натрий и магний, оксиды железа ванадия

ДЕМОВЕРСИЯ
www.diplom-berezniki.ru
после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты
www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

Для защиты органов дыхания сварщика и окружающих в производственных помещениях, они должны быть оборудованы приточновытяжной вентиляцией.[25] Также для защиты органов дыхания сварщика могут применяться дополнительные средства защиты, такие как защитная маска сварщика с портативной системой очистки с подачей воздуха (подмасочное пространство). Также маска предназначена для защиты сварщика от ультрафиолетового и инфракрасного излучения расплавленного металла. Для защиты окружающих от инфракрасного излучения, брызг расплавленного металла сварщика должны ограждаться переносными светонепроницаемыми ограждениями (щитами, ширмами) из негорючего материала, высота которых должна обеспечивать полную защиту.

Защита персонала от воздействия радиоволн осуществляется следующими способами и средствами: использованием средств индивидуальной защиты; использованием поглотителей мощности, снижающих напряженность и плотность электромагнитных волн; экранированием рабочего места; рациональным размещением оборудования в рабочем помещении; использованием рациональных режимов работы оборудования и применением средств предупредительной защиты.

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

9 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рост технического уровня производства, введение в эксплуатацию сложного сварочного оборудования неразрывно связаны с повышением требований к уровню общеобразовательной и технической подготовки кадров, работающих в области сварочного производства, в первую очередь

Квалифицированных рабочих подготавливаются в различных организациях, полученные знания дают возможность работникам применять новую технику, вносить предложения по улучшению конструкции технологического процесса.

В методической части представлен тематический урок. После изучения полного курса, дисциплины проводится итоговый экзамен, который подтверждает повышение квалификации.

Квалификационная характеристика рабочего

Характеристика работ – Ручная дуговая, автоматическая дуговая сварка средней сложности аппаратов, узлов, конструкций из конструкционных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, узлов и сложных конструкций и трубопроводов в различных пространственных положениях сварного шва. Сварка ответственных деталей из высокоуглеродистого чугуна и цветных металлов, сварка конструкций из баллонов и труб, дефектов деталей машин, механических узлов по чертежам сложных сварных металлоконструкций.

Должен знать: устройство различной электрооборудования, применяемой при сварке и дуговой резки на переменном и постоянном токе; правила сварки изделий в камерах контролируемой атмосферы; основные законы электротехники в пределах выполняемой работы; способы испытания сварных швов; виды дефектов в сварных швах и методы их предупреждения и устранения;

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

**после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты**

www.diplom-berezniki.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

принципы подбора режима сварки по приборам; марки и типы электродов; механические свойства свариваемых материалов.

9.1 Тематический план

Таблица 20 – Тематический план

Технология дуговой автоматической сварки под флюсом		
№	Название темы	Количество часов
1	Особенности процесса сварки под флюсом	2 часа
2	Сварочный флюс.	2 часа
3	Подготовка кромок и сборка под автоматическую сварку под флюсом.	2 часа
4	Режимы сварки под флюсом и их влияние на размеры и форм шва.	2 часа
5	Автоматическая сварка под флюсом стыковыми швами	2 часа
6	Автоматическая сварка под флюсом угловыми швами.	2 часа
7	Автоматическая сварка под флюсом кольцевыми швами.	2 часа
Итого:		14 часов

9.2 План урока

Тема урока: Автоматическая сварка под флюсом стыковыми швами

Тип урока: комбинированный

Цели урока

- 1) Обучающая – формирование знаний о автоматическая сварка под флюсом стыковыми швами.
- 2) Воспитательная – воспитание эстетического восприятия предмета

3) Развивающая – развитие в учащих способности наблюдать, делать собственные выводы.

Задачи:

- Усвоить на уровне осмысленного воспроизведения следующие понятия: сварка на флюсовой подушке, сварка на флюсомедной подкладке, сварка на остающейся стальной подкладке, сварка различать эти понятия.
 - Рабочий должен уметь: обобщать изученные сравнить и сопоставлять различные точки
 - Рабочий должен проявлять: потребность в и
- Методы обучения: иллюстративный

Учебно-материальное оснащение урока:

- плакат
- модели приспособлений

Урок	Содержание материала
1	2
Организационная часть 2 мин	
Повторение пройденного материала 10 мин	<p>1) Какими элементами характеризуются геометрические размеры и формы шва – е; глубиной провала – g; толщиной металла в шве – с = h + g; коэффициентом формы провара – $K_{\text{п}} = e/h$; коэффициентом выпуклости шва – $K_{\text{в}} = e/g$; долей металла в шве - .</p> <p>2) По какой формуле можно определить силу сварочного тока? $I_{\text{св}} = h/K$</p> <p>3) При какой полярности глубина проплавления будет больше? При прямой полярности</p> <p>4) При сварке каких сталей используют</p>

ДЕМОВЕРСИЯ

www.diplom-berezniki.ru

после оплаты будет
автоматически
отправлена в Вашу
почту в течение
1 минуты

www.diplom-berezniki.ru

	<p>предварительный подогрев и последующую термическую обработку?</p> <p>Обычно при сварке высокоуглеродистых и некоторых марок закаливаемых высоколегированных сталей.</p>	
<p>Изучение нового материала</p>	<p>При сварке односторонним стыковым швом существует опасность протекание жидкого металла и шлака в зазор и образование сквозных прожогов. Во избежание этого применяют следующие технологические приёмы, производя сварку: на медной подкладке; на флюсомедной подкладке; на остающейся стальной подкладке; в замок.</p> <p><i>Сварка на медной подкладке</i> гладкую медную подкладку обычно применяют при сварке металла небольшой толщины (рисунок а). При этом шов с нижней стороны получается заподлицо с основным металлом. При больших толщинах применяют медные подкладки с полукруглыми канавками, в которых формируется обратная сторона шва. Для охлаждения подкладок в них просверливают отверстия, по которым проходит холодная вода. Медные подкладки позволяют производить сварку односторонним швом только при условии полного отсутствия зазора между ним и изделием.</p> <p><i>Сварка на флюсомедной подкладке</i> делают широкую (12 – 20мм) и не глубокую (1,5 – 2,5 мм) канавку треугольной формы (рисунок б), в которую до укладки и поджатия свариваемых листов засыпают мелкий флюс. При сборке с зазором флюс может засыпаться через зазор в процессе сварки. Слой мелкого флюса между кромками основного металла и медной подкладкой формирует обратный валик и защищает медную подкладку от непосредственного воздействия дуги. Кроме того, он предотвращает растекания жидкого метал-</p>	<p>Конспект - ирование материала</p> <p>Демонстрация плаката</p> <p>Демонстрация плаката</p> <p>Демонстрация плаката</p>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При разработке новой технологии изготовления кожуха сосуда, необходимо было максимально механизировать сборку и сварку изделия. Это повышает производительность труда, повышает качество сварки и снижает трудоёмкость изготовления.

Для механизации и автоматизации процесса сборки и сварки изделия, в проекте предусмотрены сборочно-сварочные приспособления для закрепления и вращения изделия с необходимой скоростью в процессе сварки.

Внедрение нового технологического процесса и оборудования будет экономически выгодно и эффективно, т.к. в результате внедрения новой технологии происходит экономический эффект, а также улучшаются условия работы.

Поставленные цели и задачи проекта достигнуты, в результате проведённой работы экономический эффект составил 712652.1 руб. Это значительно уменьшит себестоимость изделия, его трудоёмкость и позволит сократить расход дорогостоящих сварочных материалов.

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сварка и резка в промышленном строительстве/ Б. Д. Малышев, А. И. Акулов, Е. К. Алексеев и др.; Под ред. Б. Д. Малышева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1980. – 782с., ил.
2. Шебеко Л.П. Оборудование и технология автоматической и полуавтоматической сварки. – М.: Высш.шк., 1975. – 347 с.
3. Макаров Э.Л Шип В.В. Поталов Н.Н. «Сварка и свариваемые материалы» Т1 М. Машиностроение. 1991. – 506 с.
4. «Сварка в машиностроении под. ред. В. А. Винокурова в трёх томах, Т2 Машиностроение, 1979. – 426с.
5. Ерёмин Е. Н. Кац В. С. «Сварочные источники питания» Учебное пособие Омск 1993. – 88с.
6. Гитлевич А. Д., Этингоф Л.А. Механизация и автоматизация сварочного производства. – М.: Машиностроение, 1979. – 280с.
7. Шебеко Л.П. Оборудование и технология автоматической и полуавтоматической сварки. – М.: Высш.шк., 1975. – 347 с.
8. Сварка и свариваемые материалы. В 3-х т. Т. 1 / Под ред. В.Н. Волченко и Э.Л. Макаров. – М.: Металлургия, 1991. – 526 с.
9. «Сварка в машиностроении под. ред. В. А. Винокурова в трёх томах, Т1 Машиностроение, 1979. – 502с.
10. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. Под ред. акад. Б. Е. Патона. М.: Машиностроение, 1974. – 767с.
11. Китаев А.М., Китаев Я.А. Справочная книга сварщика. – М.: Машиностроение, 1985. – 256 с.
12. Сварка и свариваемые материалы. В 3-х т. Т. 1 / Под ред. В.Н. Волченко и Э.Л. Макаров. – М.: Металлургия, 1991. – 526 с.

					030500.01.00.00.00. ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		81

13. Алёшин Н.П. , Щербинский В.Г. Контроль качества сварных работ. – М. : Высш. шк. , 1981. – 142 с.
14. Алёшин Н.П. , Щербинский В.Г. Радиационная , ультразвуковая и магнитная дефектоскопия металлоизделий. – М. : Высш. шк. , 1991. – 269 с.
15. Гитлевич А.Д. , Этингоф Л.А. Механизация и автоматизация сварочного производства. М. : Машиностроение , 1979. – 278 с.
16. Сварка и резка в промышленном строительстве : Справочник / Б.Д. Малышев А.И. Акулов , Е.К. Алексеев , А.Н. Блинов. – М. : Стройиздат , 1980. – 783 с.
17. Виноградов В. С. Оборудование и технология автоматической и механизированной сварки: Учеб. для проф. учеб. заведений. – М.: Высш. шк.; Изд. центр Академия, 1997. – 319с.
18. Сварочное оборудование. Каталог – справочник. Часть вторая – Киев.: Наукова думка, 1968. – 386с.
19. Сварочное оборудование. Каталог – справочник. Часть первая – Киев.: Наукова думка, 1968. – 386с.
20. Общие машиностроительные укрупнённые нормы времени на сварку под флюсом. Утв. ком. от 28 марта, 1990. – М.: Экономика, 1990. – 127с.
21. Общие машиностроительные укрупнённые нормы времени на сварку в среде защитных газов. Утв. ком. от 28 марта, 1990. – М.: Экономика, 1990. – 144с.
22. Кушелев В.П. Охрана природы от загрязнений промышленными выбросами. – М. : Химия, 1979. – 240 с.
23. Белов С.В. Охрана окружающей среды. – М. : Высш. шк., 1991. – 318 с.
24. Шебеко Л. П. Оборудование и технология автоматической и механизированной сварки: Учеб. для сред. ПТУ. – М.: Высш. шк., 1986. – 279с.
25. ГОСТ 12,3,003-86* Межгосударственный стандарт система стандартов безопасности труда

26. Кулигин А.А. , Дайбов В.В. дипломное проектирование. Методическое пособие для студентов специализации 030507 – Екатеринбург: Изд-во Российский гос. проф. - пед. ун-та, 2003. – 68 с.

27. www.tehbez.ru

28. www.kaska.ru

29. www.skonline.ru

30. www.ochag.info

31. www.informika.ru

32. info.4dd.ru

					030500.01.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83