Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ «Машиностроение»

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Начальник отдела ОНиПКРС	Проректор по научной работе
_____ Е.М. Димитриади	_____ А.В. Космынин
(подпись)	(подпись)
«20» 02 2023 г.	«21» 02 2023 г.
Декан ФМХТ	
_____ П.А. Саблин	
(подпись)	
«20» 02 2023 г.	

«Разработка конструкции гидравлического подъемника»

Комплект *конструкторской / проектной* документации

Руководитель СКБ _____ 20.02.23 *Н.О. Плетнев*
(подпись, дата)

Руководитель проекта _____ *Н.О. Плетнев*
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2023

Карточка проекта

Название	Разработка конструкции гидравлического подъемника
Тип проекта	Тип проекта: техническое творчество (инициативный)
Исполнители	Студент _____ М.С. Юрченко – 9МНб-1
Дисциплина	
Срок реализации	2022-2023

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На выполнение работ в рамках студенческого конструкторского бюро «Машиностроение»

№ 00.04.0000.23

Наименование Разработка конструкции гидравлического подъемника	
1 Разработать КД	
1.1 Место назначение, функциональное назначение	223/2 Лаборатория кафедры ТСМП
1.2 Эстетические, эргономические и прочие требования	Цвет не регламентируется, покрытие не регламентируется
1.3 Условия эксплуатации	☐ На улице ☐ в помещении Агрессивная среда_____снег, вода_____
1.4 Конструктивные особенности. Специальные требования. Требования по точности	Ответственные сварные соединения
1.5 Количество	1 шт.
1.6 Срок сдачи проекта КД	_____30.06.2023_____
1.7 Приложения, информация об аналогах	_____отсутствует_____
2 Разработка технологии изготовления	
2.1 Изготовить в	Лаборатории кафедры ТСМП
3 Разработать технологию измерения	Визуально-измерительный контроль
4 Рассчитать стоимость изготовления	Не требуется
5 Рассчитать экономическую эффективность	Не требуется

Ответственный исполнитель: М.С. Юрченко (ФИО) группа 1КТм (подпись)

_____ (ФИО) группа _____ _____ (подпись)

План работ:

Наименование работ	Срок
Анализ подобных устройст	*11.2022*
3Д проектирорование устройства	*12.2022*
Подготовка заготовок	*02.2023*
Сборка	*03.2023*
Настройка и апробация	*01.2023*
Доработка (если потребуется)	*04.2023*

Комментарии:

Руководитель проекта 20.02.2023 *Н.О. Плетнев*

(подпись, дата)

- выбран вид сварки и проведен расчет ее режимов;
- подобрано сварочное оборудование.

1 Анализ конструкции и эксплуатационных требований

Рассматриваемая в работе конструкция – гидравлический одностоечный подъемник (рисунок 1), применяемый в автосервисах при демонтаже/монтаже двигателей автомобилей.

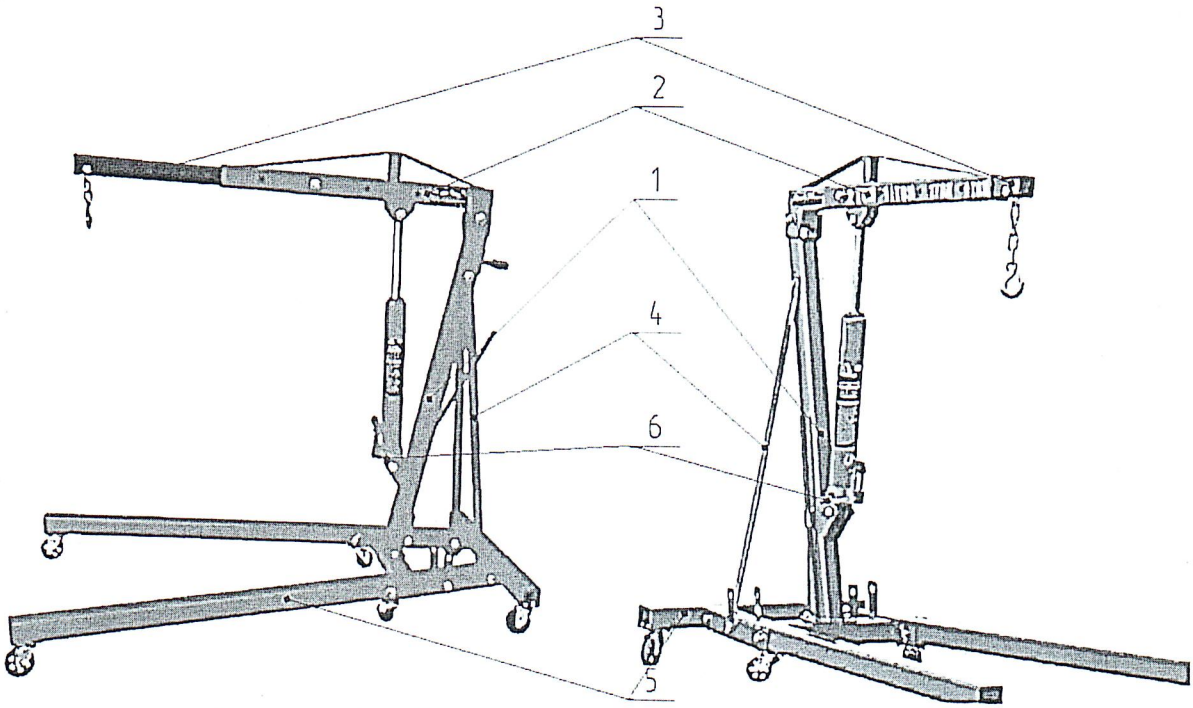


Рисунок 1 – Одностоечный гидравлический подъемник

Основной задачей рассматриваемого подъемника является подъем веса (автомобильного двигателя) с помощью ручного гидравлического цилиндра (домкрата) и рычага, а также перемещение взвешенного груза по площади автосервиса.

Конструкция должна быть проста, технологична для простоты ее изготовления, надежна. Передельные полуфабрикаты должны быть широко распространенными, а используемая фурнитура универсальной. Для удобства

обслуживания, ремонта, замены ручного гидравлического цилиндра должен быть предусмотрен съем, а также его движение в процессе цикла подъема-опускания балки.

Кроме того, поскольку площадь большинства автосервисов невелика, конструкция должна складироваться в разобранном виде, занимая меньшее пространство, а для удобства транспортировки конструкция должна быть разборной.

2 Детали и узлы конструкции

Основными элементами конструкции является следующие элементы (рисунок 1):

1. Держатель. Представляет собой профильную трубу 60х60 с приварными элементами: кронштейнами для крепления подставки под гидравлический цилиндр, приваренной площадкой для крепления на опору подъемника. В профильной трубе предусмотрены отверстия для болтовых соединений, а также ушами для крепления рычага.

2. Рычаг. Представляет собой профильную трубу 60х60 с приварными элементами: стяжка, минимизирующая изгиб трубы при подъеме веса, ушами для крепления к держателю. В рычаге предусмотрены отверстия для фиксации болтовым соединением положения балки при ее ручном выдвижении без груза.

3. Балка. Представляет собой профильную трубу 50х50, на которую крепится цепь с крюком для захвата груза, а также отверстием для фиксирования положения в рычаге.

4. Растяжки. Представляют собой трубу диаметром 32 мм, с приплюснутыми торцами и отверстиями в них для фиксирования держателя к опоре.

5. Опора. Сварная конструкция из профильной трубы 80х80, к которой болтовым соединением крепится держатель, через приварные ушки – растяжки. Помимо этого, через резьбовые соединения крепятся фурнитура – растяжки.

6. Подставка. Представляет собой площадку, выполненную из листового материала, на который ставится домкрат. Подставка подвижна на оси, крепящейся к держателю через ушки.

Все составляющие элементы прорисованы на рисунке 2.

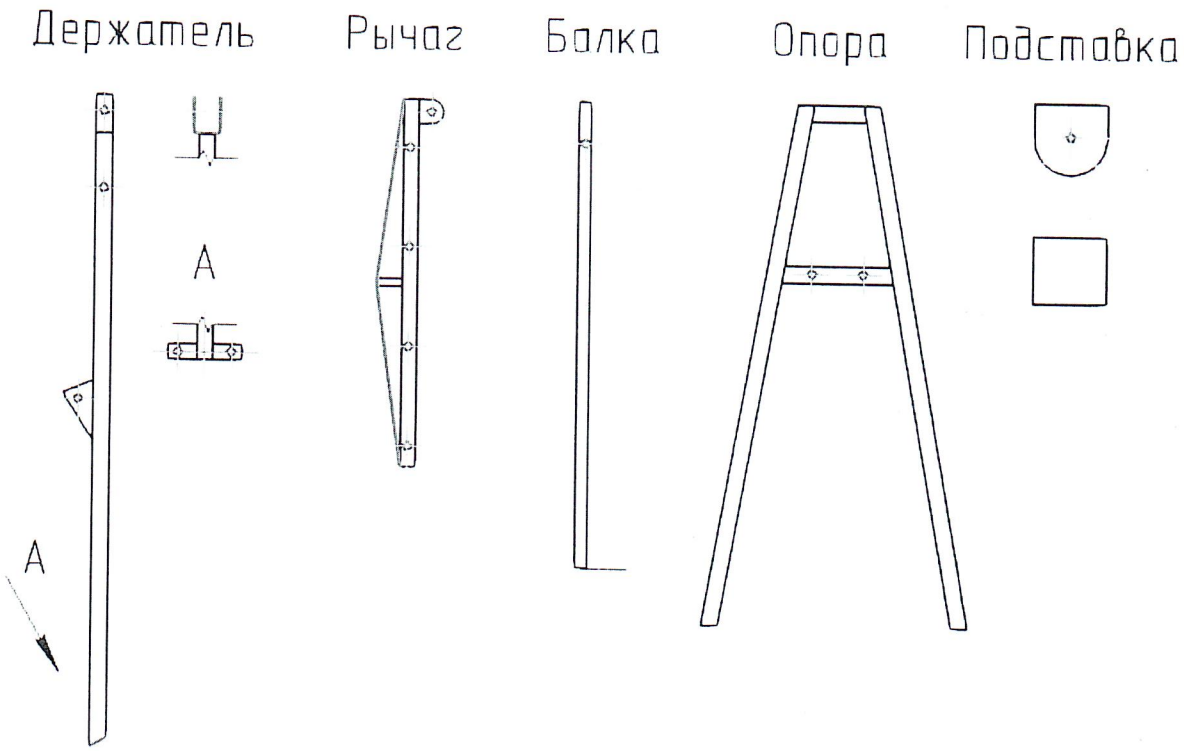


Рисунок 2 – Элементы гидравлического подъемника

Все элементы металлопроката – профильная труба, листы, - изготавливаются из стали Ст.3 – углеродистой конструкционной стали обыкновенного качества. Свариваемость данной стали без ограничения.

3 Анализ технологичности конструкции

Отработка изделия на технологичность представляет собой одну из наиболее сложных функций технологической подготовки производства. Она обусловлена тесной взаимосвязью между конструкцией изделия и технологией его производства.

Каждая деталь, соединение, элемент должны изготавливаться с минимальными трудовыми и материальными затратами. Эти затраты можно сократить в значительной степени от правильного выбора варианта технологического процесса, его оснащения, механизации и автоматизации, применения оптимальных режимов обработки и правильной подготовки производства. На трудоемкость изготовления детали оказывают особое влияние ее конструкция и технические требования.

В процессе эксплуатации наиболее технологичной будет та конструкция, которая при заданной надежности имеет наименьшее число отказов и требует минимальных затрат на восстановление и обслуживание.

Технологичность конструкции зависит от масштаба ее выпуска и типа производства. Конструкция может быть высокотехнологичная для одного масштаба выпуска, может оказаться нетехнологичной для другого. Технологичность отдельных деталей и узлов должна быть увязана со всем изделием в целом.

На предприятиях, где налажен контроль проектируемых конструкций на технологичность, производят наиболее качественные конструкции.

Наибольшее влияние на технологичность сварных конструкций оказывает свариваемость – способность данной конструкции при данном материале обеспечивать высокое качество сварных соединений.

На технологичность сварной конструкции влияют основной и наплавленный металл, точность изготовления детали, подбор оптимальных конструктивных и технологических баз и размерных цепей, выбор способов сварки, мест эксплуатационных и технологических разъемов, толщина

соединяемых деталей, размеры швов, возможность автоматизации и механизации процесса изготовления, применения стандартного оборудования необходимость термообработки.

Существует 2 метода проверки металлоконструкции на технологичность, это качественный и количественный анализы.

В количественный анализ входит комплектация, эксплуатационные нагрузки, среда:

- конструкция детали состоит из стандартных и унифицированных конструктивных элементов;
- комплектующие изделия унифицированы;
- для получения всех поверхностей достаточно применения стандартных инструментов и оборудования.

К качественному анализу технологичности относится следующие параметры:

1. Свариваемость стали.
2. Одним из основных условий технологичности сварных конструкций является доступность ее швов для автоматизированных и механизированных способов сварки, а также выполнение сварных швов в нижнем положении и в лодочку с учетом возможности кантовки изделия при дуговой или газопламенной сварке.
3. Расчленение металлоконструкции корпуса выдвижного подхвата на узлы позволит применить универсальные приспособления, механизировать и автоматизировать процесс сварки, что обеспечит высокую точность сварного изделия.
4. Проектируемую конструкцию можно собирать на сборочном стенде с универсальной оснасткой, на позиционере, что позволит собирать и сваривать узлы конструкции на одном рабочем месте, т.е. соединить операции сборки и сварки, что сократит производственный цикл изготовления конструкции и снизит трудоемкость за счет уменьшения времени на транспортные операции.

5. Жесткость конструкции и сопротивляемость ее деформациям обеспечивается за счет толщины металла и ребрами.

6. Выбранные сечения элементов и виды проката удовлетворяют эксплуатационным требованиям.

Для снижения сварочных напряжений и деформаций, исключения деформации конструкции, а также повышения производительности вместо ручной производим полуавтоматической.

Проектируемую металлоконструкцию для оценки качества сборки и сварки и возможных деформаций проверяют внешним осмотром и измерениями.

Проверку качества отдельных узлов можно доверить рабочему, что снизит производственный цикл изготовления конструкции.

После изготовления подъемника проверяют 100% швов визуально-измерительным контролем (ВИК).

На основании вышеизложенного анализа, можно сделать вывод, что металлоконструкция гидравлического подъемника технологична: выбранные материалы конструкции отвечают эксплуатационным характеристикам изделия и есть возможность получить металлоконструкцию высокого качества при минимальных затратах, т.е. с минимальной трудоемкостью и энергоемкостью технологического процесса.

4 Выбор вида сварки

Выбор того или иного вида сварки зависит от многих параметров. К ним можно отнести следующие:

- свариваемость сталей;
- конструкция изделия и расположения шва в пространстве;
- назначение изделия и типы воспринимаемых эксплуатационных нагрузок;
- программа выпуска изделий, серийность производства;
- производительность.

Наиболее оптимальным вариантом для повышения производительности, а также обеспечения качества сварных соединений металлоконструкции, как уже говорилось, будет являться дуговая полуавтоматическая сварка в потоке углекислоты.

Сущность способа сварки в защитных газах заключается в том, что дуга горит в струе защитного газа, оттесняющего воздух из зоны сварки и защищающего расплавленный металл от вредного воздействия газов, содержащихся в атмосфере.

Преимуществами полуавтоматической сварки в среде защитных газов по сравнению с ручной дуговой является следующее:

- высокая производительность проведения сварных работ;
- относительно малые деформации конструкции за счет более малой зоны термического влияния;
- высокое качество выполненных стыков;
- уменьшение трудозатрат на слесарные работы по зачистке швов за счет отсутствия шлака, минимизации брызгов металла.

К недостаткам сварки в защитных газах следует отнести осложнения при проведении сварки на открытом воздухе, особенно в ветреную погоду из-за возможности отдува защитного газа струей воздуха, а также большие выделения вредного газа на рабочем месте сварщика.

5 Сварочное материалы и оборудование

5.1 Сварочные материалы

5.1.1 Сварочная проволока

При выборе сварочных материалов следует исходить из следующих условий:

- возможности осуществлять сварку в тех пространственных положениях, в которых будет находиться при сварке изделие;
- возможности получения плотных без пористых швов;
- возможности получения металла шва, имеет высокую технологическую прочность, то есть не склонного к образованию горячих трещин;
- возможности получения металла шва, имеющий необходимую эксплуатационную прочность.

Состояние поверхности электродной проволоки для механизированной дуговой сварки в защитных газах оказывает важное влияние на устойчивость горения дуги, уровень разбрызгивания, качество швов и надежность эксплуатации сварочных автоматов.

Для проведения сварки стали Св-08Г2С-О ГОСТ 2246, расшифруем данную маркировку:

- Св - проволока сварочная;
- 08 - содержание углерода 0,08%;
- Г2 - содержание марганца 2,0%;
- С - содержание кремния до 1,0%;
- О - проволока омеднённая.

5.1.2 Защитный газ

В качестве защитного газа при проведении полуавтоматической сварки выбираем углекислоту – CO_2.

Углекислота в производстве обходится существенно дешевле аргона, гелия и других, но уступает им по своим защитным свойствам. Сварка в атмосфере CO_2 используется для рядовых соединений из обычных конструкционных сталей.

Для более ответственных конструкций, специальных сталей, высоконагруженных узлов используют более дорогое, капризные в хранения и применении инертные газы.

При массовом производстве типовых металлоконструкций применение углекислого газа для защиты сварочной зоны дает заметную разницу в себестоимости.

Дешевле обходится и организация хранения CO2.

Работа в атмосфере CO2 имеет следующие преимущества перед другими видами сварки:

- надежная защита сварной зоны от химически активных веществ;
- дешевизна;
- возможность варить «на весу», без использования подкладочных пластин;
- устойчивая дуга на тонкостенных заготовках;
- рациональное использование тепловой энергии электродуги.

Кроме достоинств, методу присущ и ряд недостатков:

- низкая пригодность для работы с высоколегированными сплавами и цветными металлами;
- сложность проведения многослойной сварки;
- опасность удушья при работе в непроветриваемых объемах;

- длительно время подготовки и запуска процесса делает его малопригодным для небольших объемов сварочных работ, которые нужно выполнить быстро.

5.2 Сварочное оборудование

5.2.1 Сварочный полуавтомат

Прихватка заготовок и сварка производится полуавтоматом Сварог REAL MIG 200 BLACK (N24002N) – рисунок 3.

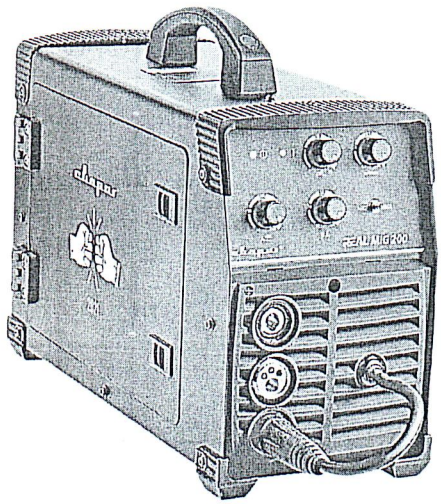


Рисунок 3 – Полуавтомат Сварог REAL MIG 200 BLACK (N24002N)

Технические характеристики:

Напряжение питающей сети: 160 – 270 В;

Частота питающей сети: 50 Гц;

Потребляемая мощность MIG: 7.7 кВт;

Потребляемая мощность MMA: 6.1 кВт;

Потребляемый ток: 35 А;

Сварочный ток MIG: 30–200 А;

Сварочный ток MMA: 10–160 А;

Рабочее напряжение MIG: 15.5–23.5 В;

Рабочее напряжение MMA: 20.4–26.4 В;

Сварочный ток MIG: 155 А;

Сварочный ток MMA (ПН 100%): 142 А;

Напряжение холостого хода MMA: 60 В;

Напряжение холостого хода MIG: 52 В.

5.2.2 Сборочный стапель

Стапель представляет собой сборный сварочный стол, выполненный из металлических листов толщиной 20 мм, укрепленных на швеллера. В отверстиях предусмотрены отверстия для крепления прижимных устройств (типа струбцин) для прижатия заготовок к столу.

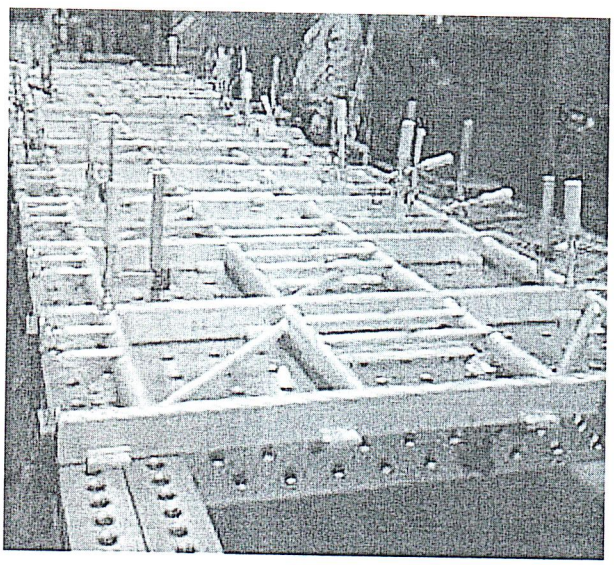


Рисунок 4 – Пример сварочного стапеля

Таким образом, технологический процесс изготовления сварных соединений выглядит следующим образом:

- заготовки укладываются на сварочный стол в порядке, предусмотренных чертежом;

- производится прихватка заготовок между собой;
- проведение сварки заготовок.

Пример такого стапеля приведен на рисунке 4.

5.2.3 Оборудование для подготовки кромок и зачистка швов

Обработка кромок и зачистка околошовных зон, сварных соединений ведется углошлифовальной машиной (УШМ) Bosch GWS 660, 060137508N (рисунок 5).

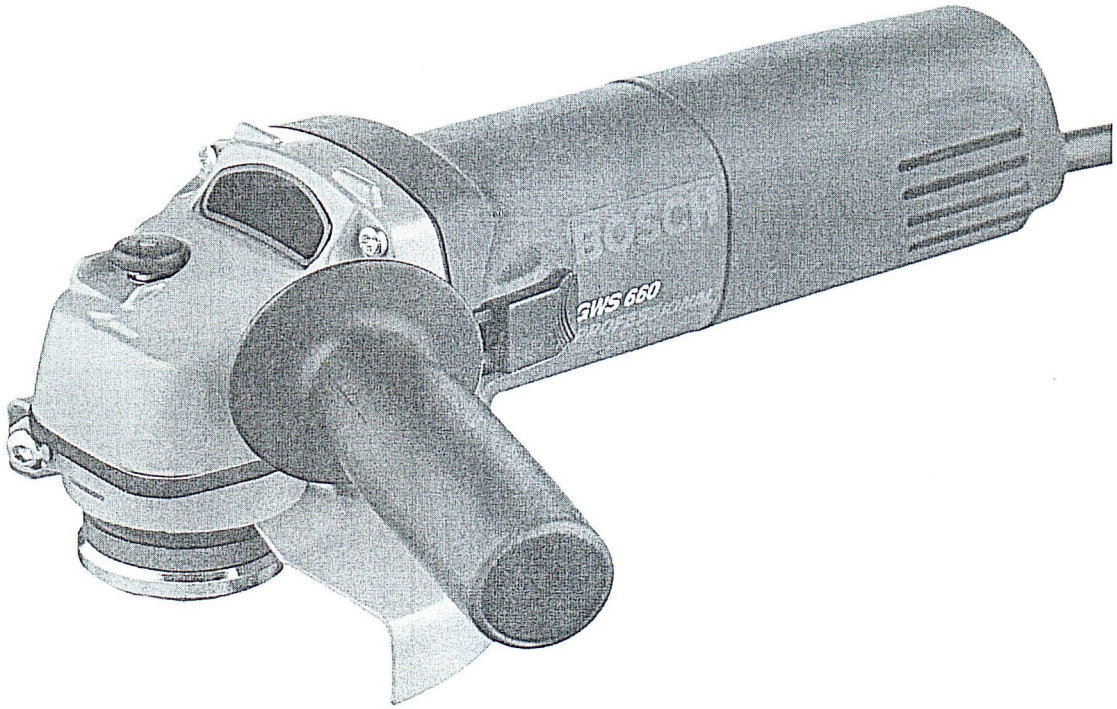


Рисунок 5 – УШМ Bosch GWS 660, 060137508N

6 Технологические режимы сварки

6.1 Свариваемость материала

Материал для изготовления бака - сталь Ст.3 - низкоуглеродистая, конструкционная, сталь перлитного класса. Расшифровка: Ст - обозначение стали углеродистой обыкновенного качества; 3 - условный номер марки стали (всего их в ГОСТ 380-2005 семь, в зависимости от ее химического состава – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6). Химический состав стали приведен в таблице 1.

Из данной марки стали изготавливается горячекатаный прокат, сортовой, фасонный, листовой прокат, трубы, поковки, штамповки, ленты, а также проволоки и метизы.

Таблица 1 – Химический состав стали Ст.3

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	N	Cu	As
0,14 - 0,22	0,15 - 0,3	0,4 - 0,65	до 0,3	до 0,05	до 0,04	до 0,3	до 0,008	до 0,3	до 0,08

Рассчитаем углеродный эквивалент для стали Ст.3 для оценки свариваемости по формуле (1):

$$Сэ = Сх + Ср, \quad (1)$$

где Сх – углеродный эквивалент, рассчитывается по формуле (2);

Ср – размерный углеродный эквивалент, рассчитывается по формуле (3).

$$Сх = C + 1/9 \times Mn + 1/9 \times Cr + 1/18 \times Ni + 1/12 \times Mo \quad (2)$$

$$Ср = 0.005 \times S \times Сх, \quad (3)$$

где S – толщина стенки, мм.

Для расчета в формулу (2) подставим максимальное значение химических элементов стали согласно ГОСТ 380 (таблица 1).

$$Cx = 0,22 + 1/9 \times 0,65 + 1/9 \times 0,3 + 1/18 \times 0,3 = 0,22 + 0,072 + 0,033 + 0,016 = 0,341$$

$$Cp = 0,005 \times 4 \times 0,341 = 0,007$$

$$Cэ = 0,341 + 0,007 = 0,348$$

Таким образом, рассчитанный углеродный эквивалент составляет 0,348, что означает, что свариваемость Ст.3 без ограничений, то есть, для проведения сварки не требуется подогрев, проведение термической обработки после сварки.

6.2 Расчет режимов сварки

В основу выбора диаметра электродной проволоки при сварке и наплавке в углекислом газе положены те же принципы, что и при выборе диаметра электрода при ручной дуговой сварке (таблица 2).

Таблица 2 – Зависимость диаметра сварочной проволоки от толщины заготовок

Толщина листа, мм	1 - 2	3 - 6	6 - 24 и более
Диаметр электродной проволоки, Dэ	0,8 - 1,0	1,2 - 1,6	2,0

Таким образом, диаметр выбранной проволоки составляет 1,2 мм.

Рассчитаем силу сварочного тока по формуле (4):

$$I_{св} = \frac{\pi \text{ x } Dэ^2 \text{ x } a}{4} \quad (4)$$

где а – плотность тока в электродной проволоке, А/мм^2 (при сварке в CO_2 а=110 ÷ 130 А/мм^2;

Dэ – диаметр проволоки, мм.

$$I_{св} = \frac{3{,}14 \text{ x } 1{,}44 \text{ x } 130}{4} = 146{,}9 \text{ А}$$

Примем значение силы сварочного тока 150А.

Напряжение дуги и расход углекислого газа выбираются в зависимости от силы сварочного тока по таблице 3.

Таблица 3 – Зависимость напряжения и расхода CO_2 от силы сварочного тока

Сила сварочного тока, А	50-60	90-100	150-160	220-240	280-300	360-410	430-450
Напряжение дуги, В	17-28	19-20	21-22	25-27	28-30	30-32	32-34
Расход CO_2 л/мин	8-10	8-10	9-10	15-16	15-16	18-20	18-20

Таким образом, сила тока составит 150А, напряжение дуги при сварке составит 21-22 В, расход CO_2 9-10 л/мин.

Заключение

Таким образом, в соответствии с требованиями к изделию – гидравлическому подъемнику, техническими требованиями к сварной проведена работа по составлению технологического процесса его изготовления.

В работе решаются следующие задачи:

- проведен анализ конструкции и условия эксплуатации;
- вычленены сборочные узлы конструкции;
- проведен технологический анализ конструкции;
- проведен анализ свариваемости стали;
- выбран вид сварки и проведен расчет ее режимов;
- подобрано сварочное оборудование.

Список использованной литературы

1 Куркин, С.А. Проектирование сварных конструкций в машиностроении [Текст]: учеб. пособие / С.А. Куркин. - М.: Машиностроение, 1975. - 376 с.

2 Дуговая сварка в защитном газе [Текст]: ГОСТ 14771-76. - Введ. 1977-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1977. - 1, 39 с.

3 Зубченко, А.С. Марочник сталей и сплавов [Текст]: учеб. пособие / А.С. Зубченко. - М.: Машиностроение, 2003. - 784 с.

4 Еремин, К.И. Расчет и проектирование металлических конструкций [Текст]: учеб. пособие / К.И. Еремин, С.А. Нищета. – Магнитогорск: МГТУ, 2000. - 224 с.

5 Усатый, С.Г. Проектирование сварных конструкций [Текст]: учеб. пособие / С.Г. Усатый. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2010, - 132 с.

6 Карпенко А.С. Технологическая оснастка в сварочном производстве: Навч.посибник. – К.: Аристей, 2005. – 268 с.

7 Николаев А. и др. Расчёт, проектирование и изготовление сварных конструкций. Учеб. пособие для машиностроительных вузов. – М.: "Высшая школа", 1971. – 760 с.

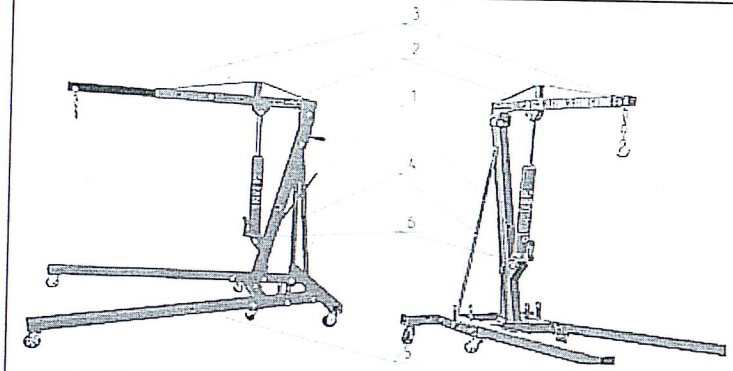
ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Технологическая карта

СТП 079041б.03.201-89 Форма 211.40

Дублик.						Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Взам.											
Подлин.											
										Листов	Лист
Разраб.				КиАГУ		Одностоечный гидравлический подъемник					1
Провер.											
Н. Контр.											
Утверд.											



Карта эскизов		Комплектовочная карта	

Поз.	Обозначение детали	Марка материала	Толщина
1	Держатель	Ст.3	3
2	Рычаг	Ст.3	3
3	Балка	Ст.3	3
4	Растяжки	Ст.3	3
5	Опора	Ст.3	3
6	Подставка	Ст.3	3

Оборудование	Сварог REAL MIG 200 BLACK
Оснастка	Зажим винтовой, сварочный зажим, сборочный стапель
Контроль качества сварки по	
Метод контроля	ВИК
Объем контроля	100%

Номер перехода	СОДЕРЖАНИЕ ПЕРЕХОДА	Схема прихватки сварки	Количество проходов	Неплавящийся электрод: марка	Неплавящийся электрод: диам. мм	Сварочная проволока: марка	Сварочная проволока: диам. мм	Расход защитного газа л/мин: горелка	Расход защитного газа л/мин: шов верх	Расход защитного газа л/мин: шов нит	Сила тока А / опорное напряжение	Скорость мм/мин (В): сварки	Скорость мм/мин (В): подачи присадки	Разряд	Длина шва	To	Tn
1А	Входной контроль																
1О	Проверить соответствие полуфабрикату сопроводительной документации, зачистить поверхность полуфабриката от ржавчины																
1Т	УШМ Bosch GWS 660, 060137508N, круг КЛТ 60																
1А	Нарезка профильной трубы																
1О	Произвести нарезку профильной трубы в соответствии размерами в КД																
1Т	Пила ленточная STALEX BS-85, УШМ Bosch GWS 660, 060137508N, круг отрезной 0,8 мм																
ОК	Операционная карта дуговой сварки в защитных газах																

Дублик.			
Изм.			
Подпис.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Лист 2

Одностоечный гидравлический подъемник

Номер перехода	СОДЕРЖАНИЕ ПЕРЕХОДА	Схема прихватки сварки	Количество проходов	Неплавящийся электрод		Сварочная проволока		Расход защитного газа л/мин			Сила тока А	Скорость, мм/с		Разряд	Длина шва мм	То	Тв
				марка	диам мм	марка	диам мм	горелка	шов перх	шов нит	Напряжение дуги, В	сварки	подачи присадки				
3А	Нарезка листового материала - ушки, основания, косынки																
3О	Произвести резку листового материала по подготовленному раскрою																
3Т	Лазерный станок для резки листового металла G-Weike LF3015LN IPG 1000 Вт																
4А	Контроль размеров нарезанных заготовок, кромок																
4О	Проверить соответствие количества размеров заготовок из профильной трубы, подготовленности кромок к сварке, размерам листовых																
	листовых заготовок на соответствие комплектовочной карте на изделие. КД																
4Т	УШС-3, Штангенциркуль ШЦ-1-125, рулетка																
5А	Подготовка поверхности																
5О	Произвести обезжиривание поверхностей подготавливаемых к сварке заготовок																
5Т	Ацетон ГОСТ 2768, салфетки бязевые.																
6А	Сборка узла 1																
6О	Произвести сборку узла на сварочном стапеле с помощью прижимов в соответствии с КД на узел																
6Т	Сварочный стапель 2500х1500, винтовой зажим, рычажный зажим																
7А	Контроль качества сборки																
7Т	Набор щупов №2, штангенциркуль ШЦ-1-125																
ОК																	

Операционная карта дуговой сварки в защитных газах

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Дублик.			
Взам.			
Подпис			

Лист

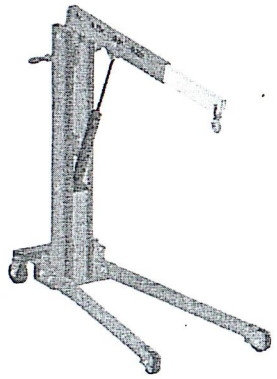
Одностоечный гидравлический подъемник

Номер перехода	СОДЕРЖАНИЕ ПЕРЕХОДА	Схема прихватки сварки	Количество проходов	Неплавящийся электрод		Сварочная проволока		Расход защитного газа л/мин			Сила тока А	Скорость мм/мин (В)		Разряд	Длина шва мм	То	Та
				марка	диам мм	марка	диам мм	горелка	шов верх	шов нат	Опорное напряжение В	сварки	подачи присадки				
8А	Сварка узла 1																
8О	Произвести подготовку оборудования к сварке.																
	Установить режимы сварки																
			1			Св-08Г2С-О	1,2				150/22	200					
	Прихватить соединяемые заготовки узла 2 прихватками с каждой стороны, протяженность 5 мм																
	Поверить совмещение деталей																
	Выполнить сварку пофильных труб по ГОСТ 14771 УП																
8Т	Аппарат полуавтоматической сварки Сварог REAL MIG 200 BLACK, Св-08Г2С-О 1,2 мм, СО2																
9А	Контроль																
9О	Визуальный контроль качества сварных соединений на наличие прожогов и непроваров																
9Т	УШС-3, штангенциркуль ШЦ-1-125																
10А	Сборка узлов 2,3,4,5,6																
	Повторить переходы 6-9 для заготовок узлов																
11А	Сборка																
11О	Провести контрольную сборку изделия перед покраской																
ОК																	

Операционная карта дуговой сварки в защитных газах

КНАГУ

Кран гидравлический – СЛОН 2000

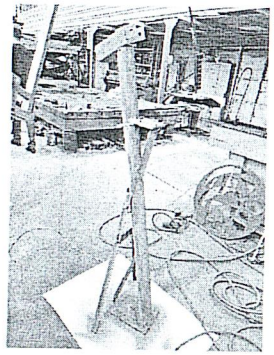
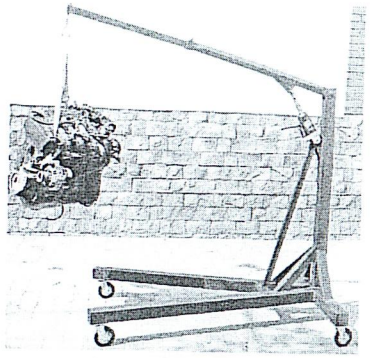


Описание проекта

Кран гидравлический – Предназначен для подъема и транспортировки автомобильных узлов, агрегатов и любых других грузов как внутри помещения так и на улице. Вынос стрелы регулируется в соответствии с максимальной грузоподъемностью крана – 500-3000кг. Рабочим приводом крана является гидроцилиндр.

Технические характеристики

- Максимальная грузоподъемность - 2000 кг
- Максимальный подъем самой стрелы - 2600мм
- Устройство можно быстро складывать и перемещать
- Длина рычага регулируется от 960 мм до 1500 мм
- Вес около 85 кг
- Гидравлический цилиндр, 6Т

Объем работ

-3D моделирование деталей и узлов конструкции (разработка ККД);
-Плазменная резка листовых заготовок (создание управляющих G-кодов);
-Механическая обработка;
- Сборка на УСПП
-Полуавтоматическая сварка в СО (выбор типов соединения и расчет режимов).