

Технология изготовления бугеля-крепления токопровода крановой тележки

Синявин Александр Павлович СВ5



Цель работы: описать технологию изготовления бугеля – крепления для крановой тележки.

Задачи:

- проанализировать существующую литературу по данной теме;
- изучить технологию изготовления данной конструкции;
- подобрать необходимое оборудование, основные и сварочные материалы, согласно чертежу;
- разработать последовательность сборки-сварки конструкции;
- дать экономическое и экологическое обоснование на изготовление данной конструкции;
- описать опасные производственные факторы и технику безопасности при изготовлении данной конструкции.

Назначение, условия работы и описание конструкции

Бугель является деталью крепления токопровода крановой тележки и является частью металлоконструкции грузоподъемного приспособления. Данная конструкция выполняет функцию крепления электрических кабелей к тележке подъемного крана. Бугель изготавливается из швеллера №16 и пластин толщиной 10 мм. На металлоконструкцию влияет собственный вес и вес кабелей которые подают электричество на тележку. Бугель крепится к тележке при помощи 6 болтов.

Технические условия на основной металл

Бугель из углеродистой стали марки Ст3сп5.

Ст3сп5 - сталь низкоуглеродистая, конструкционная, обыкновенного качества;

Ст3 - номер марки по ГОСТ;

сп – по степени раскисления сталь спокойная.

5 – категория стали, в данной стали гарантирован химический состав и механические свойства стали.

Заготовительное оборудование

Для изготовления деталей данной конструкции выбираем операции: общая очистка, разметка, резка, зачистка кромок, образование отверстий.

Для выполнения этих операций выбираем оборудование:

Ручной газовый резак:

Марка	РЗП-01
Толщина разрезаемой стали	3-300мм
Горючий газ или жидкость	пропан-бутан, природный газ

Шлифовальная машина:

Марка	ШР-2
Диаметр шлифовального круга	150мм.
Давление воздуха в сети	6 Атм.
Мощность	1,4л.с.

Радиально-сверлильный станок:

-марка	255
-наибольший диаметр сверления, мм.	50
-вылет от оси шпинделя до головки, мм.	375-1500
-вылет от торца шпинделя до стола, мм.	1000

Гильотиновые ножницы:

Марка	Н-475
Толщина разрезаемой детали	30 мм.
Число хода ножом в минуту	40 раз
Ход ножа	80мм.
Длина реза	2000мм.
Габариты	2900*1970*2125
Вес	4000 кг.



Для изготовления бугеля выбираю
сварочное оборудование

Сварочный выпрямитель:

-марка	ВД-306
УД	
-номинальный ток, А.	315
-пределы регулирования, А.	45- 315
-номинальное рабочее напряжение, В.	32
-напряжение холостого хода, В.	67- 70
-мощность, кв/ч.	24



Электрододержатель пасатижного типа:

-марка	ЭД-3103У1
-номинальный сварочный ток, А.	315
-габаритные размеры, мм.	268\84\36
-масса, кг.	0,48



Суммарное сечение сварочных проводов с медными жилами при естественном охлаждении: номинальный сварочный ток 250 А., сечение 35-50 мм.

Сварочные материалы



Электроды должны:

- обеспечивать стабильное горение дуги;
- хорошо формировать сварной шов;
- давать швы определенного химического состава;
- обеспечивать спокойное плавление стержня и обмазки;
- иметь минимальные потери на угар и разбрызгивание;
- обладать большим коэффициентом наплавки;
- давать легко отделиваемую шлаковую корку;
- сохранять свойства в течение длительного времени;
- быть минимально токсичными.

Э46-MP-3- Ø-УД ГОСТ 9466-75

Е 430(3) –РБ23 ГОСТ 9467-75

Э46-тип электрода. Предел прочности на разрыв металла шва $46 \text{ кг/мм} = 460 \text{ МПа}$;

MP – 3 - марка электрода;

Ø - диаметр электрода в мм., выпускаются диаметром: 3; 4; 5.

У – назначение электрода, для сварки углеродистых и низколегированных сталей;

Д - обмазка электрода толстая, $1.45 < D/d < 1.8$;

Е 430(3) - группа индексов характеризующих металл шва;

РБ - рутиловая и основная обмазка;

2 - сварка во всех положениях кроме вертикального сверху вниз;

3- питание дуги на переменном токе U_x-x 50в, на постоянном обратной полярности;

Производительность - коэффициент наплавки- $7,5 \text{ г/(Ач)}$;

Расход электродов на 1 кг наплавленного металла -1.7кг.

Мероприятия по борьбе с деформациями и напряжениями

Эти мероприятия можно разделить на конструкционные и технологические, под конструкционными понимают анализ чертежа конструкции на наличие дополнительных элементов, выбора определенной толщины, размеров катетов, длины швов и т.д.

Технологические мероприятия делят на выполняемые до сварки, во время сварки и после сварки.

Сварка бугеля производится короткими швами. Короткие швы длиной до 300 мм. свариваются от начала до конца на проход.

Контроль качества

Контроль качества бывает для наружных и внутренних дефектов: универсальный, специальный, разрушающий и не разрушающий.

Наружные дефекты заготовки, сборки, сварки можно найти визуально и при помощи инструментов, шаблонов или специальными методами.

К специальным методам относят, например, контроль герметичности. К универсальным методам относятся рентгеновая, радиационная и ультразвуковая дефектоскопия.

ВИК 100%- измерение размеров, катета шва, наличие дефектов - внешний осмотр.

УЗК или просвечиванием 25% - проводят специалисты в лаборатории.



Расчет и выбор параметров режимов сварки

Согласно чертежу конструкция выполнена из металла толщиной 10 мм.

Исходя из этого, по таблице выбираем электроды диаметром 5мм. Расчет силы тока зависит от выбранного диаметра электрода.

$$I = (20 + 5d_{\text{эл.}}) d_{\text{эл.}}, \text{ А.}$$

Выбор рода тока производится в зависимости от назначения металлоконструкции. Сварка бугеля производится на постоянном токе, т. к. металлоконструкция ответственная. Напряжение на дуге составляет 18- 36 В., и зависит от длины дуги, сварка производится короткой дугой 2- 3мм. и напряжение составляет 18- 24В.

Расчет норм времени

Норма времени для изготовления сварной конструкции складывается из следующих элементов:

- подготовительно - заготовительное время, даётся на получение работы, ознакомление с ней, подготовку и наладку оборудования и т.д.;
- основное время на деталь или метр шва включает затраты времени только на горение сварочной дуги;
- вспомогательное время на смену электродов, обмеры, кантовки и т.д.;
- дополнительное время на отдых, уборку рабочего места и т.д.;

Расчетное время сварки металлоконструкции состоит из основного времени и дополнительного.

$$t_{\text{осн.}} = G_{\text{нм}} / \alpha_{\text{н}} \cdot I \text{ (ч.)}$$

Согласно чертежу вес наплавленного металла не указан, поэтому принимаю 1,5% от веса всей конструкции. Вес конструкции 40,46 кг., поэтому вес наплавленного металла составляет 0,61

Расчет производится по формуле:
Расчет расхода электроэнергии
 $Q = G_{\text{нм}} \cdot A, \text{ кВт/ч.}$

$G_{\text{нм}}$ - вес наплавленного металла, кг.

A - коэффициент расхода электроэнергии на кг. наплавленного металла.

$A = (3.5 \dots 4) \text{ кВт/ч /кг}$ для трансформаторов.

$A = (4 \dots 4.5) \text{ кВт/ч /кг}$ для выпрямителей.

$A = (6 \dots 7) \text{ кВт/ч /кг}$ для преобразователей.

$$Q = 0,61 \cdot 4,2 = 2,6 \text{ кВт/ч}$$

$$Q = 2,6 \text{ (кВт/ч).}$$

Расчет расхода электродов

производится по формуле:

$$G_{\text{эл.}} = G_{\text{нм}} \cdot P, \text{ кг}$$

$G_{\text{нм}}$ - вес наплавленного металла, кг.

P - расход электродов на 1кг наплавленного металла. Для электродов типа Э46 марки МР-3 составляет 1,7 кг.

$$G_{\text{эл.}} = 0,61 \cdot 1,7 = 1 \text{ кг.}$$

Техника безопасности и противопожарные мероприятия

-При производстве сварочных работ возможно:

-Поражение электрическим током;

-Ожоги глаз и кожи лучами дуги;

-Отравление вредными газами и пылью;

-Ожоги тела брызгами шлака, расплавленным или раскаленным металлом;

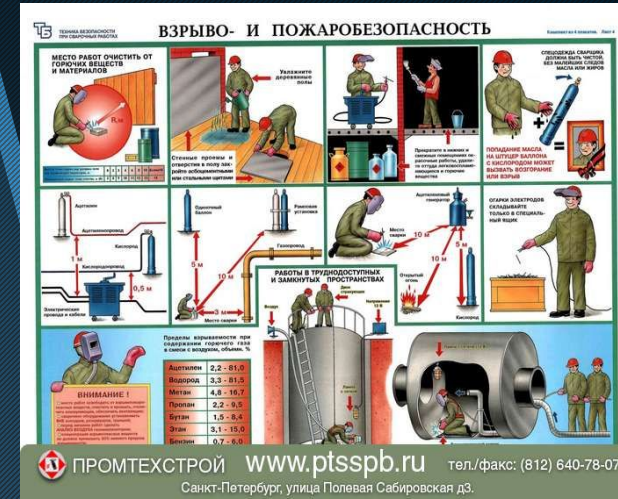
-Травмы глаз при очистке швов, зачистке металла и т.д.;

-Ушибы и другие травмы при падении пластин, изделий, при выполнении механических работ;

-Пожароопасность при сварке легко воспламеняющихся материалов или вблизи них;

-Взрывоопасность при работе с тарой из под ГСМ;

-Взрывоопасность и пожароопасность при выполнении газопламенных работ.



Экология

При сварке электродами марки МР-3
составляет в $\Gamma/\text{кг}$ электродов:

Сварочные аэрозоли	10,6
Оксид Fe	9,04
Mn и окислы	1,56
HF	0,4

В перечне экологических параметров профессии «Сварщик» значатся: загазованность, промышленная пыль, производственный шум, температура, влажность, освещенность, объем и площадь производственных помещений и т.д.

На месте прохождения практики в целом соблюдаются все параметры, т. к. работы производятся в цехе, пространство и объемы цеха очень большие, поэтому установлена только общая вентиляция.



Заключение

Итогом работ является подбор технологии сборки и сварки бугеля, который служит креплением токопровода к крановой тележке. Технология изготовления металлоконструкции разработана в полном объеме: разработана карта технологического процесса сборки-сварки, произведен подбор заготовительного и сварочного оборудования, произведен расчет режимов сварки и необходимых материалов; в разделе экология представлены загрязняющие вещества, которые выделяются при сварке электродами марки МР-3, представлены опасные производственные факторы и ТБ при сварке данной конструкции. Подбранную технологию можно использовать при изготовлении данной конструкции, она легка и понятна.

При изготовлении карты сборки-сварки трудностей не возникало.

В процессе прохождения практики, выполнения Практической выпускной квалификационной работы и написания Письменной экзаменационной работы производилось обучение и были освоены следующие виды профессиональной деятельности по профессии Сварщик:

Подготовительно-сварочные работы.

Сварка и резка деталей из различных сталей цветных металлов и сплавов, чугунов во всех пространственных положениях.

Наплавка дефектов деталей и узлов машин, механизмов конструкций и отливок под механическую обработку и пробное давление.

Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений.