

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЕСТНИЦЫ

Чиндяскин Артем Анатольевич. ГР СВ5



Цель работы описать технологию изготовления лестницы

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

Лестницы устанавливаются для перехода людей через теплотрассы, изготавливаются по мере необходимости в комплекте с переходными площадками.

изготавливается из листа т
уголка 75*75*8, швеллера

В основном лестницы уст
улице, поэтому на констру
атмосферные осадки и
большие перепады темпер



Технические условия на основной металл

Эта конструкция изготовлена из стали марки Ст3. Эта марка стали углеродистая, конструкционная, обыкновенного качества. Эта сталь группы А у нее гарантированы механические свойства;

3 – цифра это номер марки стали

Технологический процесс заготовки деталей

Для выполнения этих операций выбираем оборудование:

Гильотина:

Модель	Н-475
Толщина разрезаемой детали	30 мм.
число хода ножом в минуту	40 раз
ход ножа	80 мм.
длина реза	2000 мм.
габариты	2900*1970*2125мм.
вес	4000 кг.

2.4. Технологический процесс сборки-сварки конструкции

2.4.1. Выбор сборочно-сварочного оборудования и приспособлений

Сборочно-сварочное оборудование является важной оснасткой сварочного производства. Оно должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать доступность к местам установки деталей, прихваток и сварки;
- обеспечивать выгодный порядок сборки-сварки;
- обеспечивать точное закрепление деталей в требуемом положении и препятствовать их деформированию;
- обеспечивать безопасное выполнение работ и возможность контроля качества.

□ Сварочный трансформатор:

□ Марка	ТД-306У2
□ Номинальный сварочный ток	250А
□ Пределы регулирования	100-300А
□ Номинальное рабочее напряжение	30В
□ Напряжение холостого хода	70В
□ Мощность	17,5кВА

□ Электрододержатель пассатижного типа:

□ Марка	ЭД-3102У1
□ Номинальный сварочный ток	315А
□ Габаритные размеры	268x84x36
□ Масса	0,48кг

□ Суммарное сечение проводов с медными жилами при естественном

охлаждении на номинальный сварочный ток 250А сечением 35мм².



Для сварки данной конструкции выбираем наиболее целесообразный с технико-экономической точки зрения метод сварки - ручную дуговую.

Её обычно применяют при коротких швах, в труднодоступных местах и при единичном производстве конструкции.

Данный метод сварки при правильном ведении технологического процесса обеспечивает минимальные затраты рабочего времени, и высокое качество продукции.



Сварочные материалы

В технических условиях указаны электроды типа Э46, для своей конструкции выбираю:

Э46-ОЗС-4- Ø -УД ГОСТ 9466-75

Е 430(3)-Р 2 5 ГОСТ 9467-75

Э46-тип электрода, предел прочности на разрыв стержня электрода 460 кг/мм²;

ОЗС-4- марка электрода, специфическое название данное предприятием-производителем и соответствующее обмалке электрода;

Ø - диаметр электрода, мм;

У - название электрода, электрод для сварки углеродистых и низколегированных сталей ;

Д-толщина покрытия. Толстая обмалка 1,45Д/d<1.8;

Е 430(3)индексов указывающих характер наплавленного металла и металла шва;

Р - электрод с рутиловым покрытием основной компонент рутил (TiO₂-диоксид титана);

2-положение сварки. Сварка во всех пространственных положениях

кроме вертикального сверху вниз.

5-питанные дуги . Дуга горит на переменном токе с напряжением холостого хода 70В, и на постоянном токе прямой полярности.

В конце указаны номера ГОСТов, которыми стандартизированы электроды;

Производительность электродов 9 г/А.ч.;

Расход на 1 кг. наплавленного металла 1,6 кг

- Мероприятия по борьбе с деформациями можно разделить на конструкционные и технологические. Под конструкционными понимают анализ чертежа, конструкции на наличие дополнительных элементов, выбора операций, толщины металла, размера катетов, длины швов и т.д.

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

- Большим деформациям эта конструкция подвергаться не будет.

- При изготовлении данной конструкции необходима точность при заготовке деталей и сборке. Лестница в основном сваривается короткими швами. Короткие швы сваривают на проход от одного кра



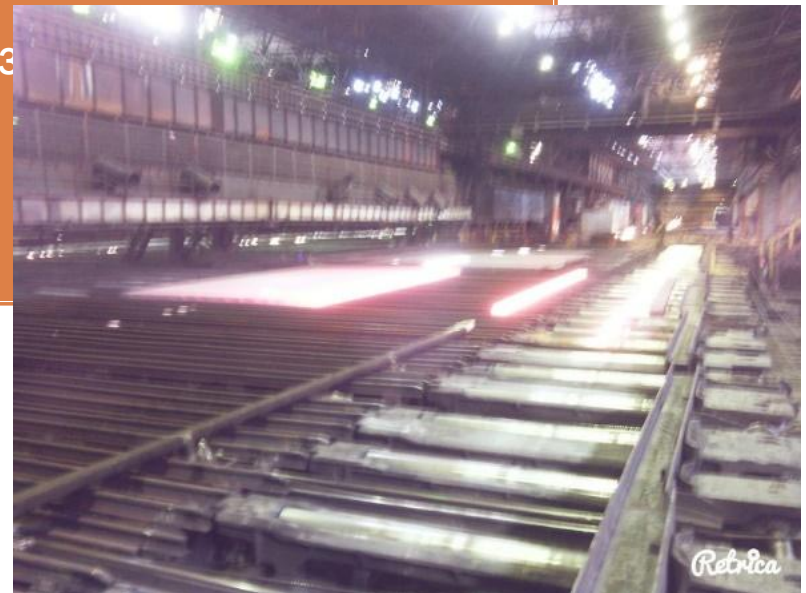
Контроль качества

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

Наружные дефекты заготовки, сборки и сварки можно найти визуально, при помощи инструмента, шаблонов и специальными методами. К специальным методам относят, например, контроль герметичности.

К универсальным методам относятся рентгеновская, радиационная и ультразвуковая дефектоскопия.

После сварки конструкции производят визуальный измерительный контроль (ВИК).



кие

показатели

Выбор диаметра электрода производится по толщине металла, катета шва и по виду сварного соединения. Таблица выбора диаметра электрода в зависимости от толщины металла и катета шва Приложение 1, Таблица 3.

Независимо от толщины металла и катета швов, для провара корневых и сварки вертикальных, горизонтальных и потолочных швов лучше взять электроды диаметром до 4мм включительно.

Сила тока рассчитывается по формуле $I=(20+6d)d$, но при сварке вертикальных, горизонтальных и потолочных швов можно снизить силу тока в среднем на 15%.

Выбор рода тока и полярности производится в зависимости от марки металла, его толщины и вида электродов. При сварке постоянным током обратной полярности больше тепла выделяется на электроде, поэтому его применяют при сварке тонкого металла и сложных сплавов.

Для сварки лестницы выбран переменный ток, т.к. он более дешевый по сравнению с постоянным.

Напряжение на дуге зависит от её длины и составляет 18 - 36 В. При сварке короткой дугой 2 - 3мм напряжение составляет 18 - 20 Вольт. Сварка лестницы производится в один проход.

Расчет и выбор параметров режима сварки

Согласно чертежа лестница изготовлена из металла толщиной 5 мм. и катет шва тоже 5 мм².

Выбирается диаметр электрода 4 мм.

Поэтому расчетная сила тока составляет

176 А (± 20 А);

Напряжение на дуге при сварке короткой дугой составляет 18-20 В.

Сварка в один проход.

Род тока – переменный.

Расчетная скорость сварки 16,2 м/час

Расчет норм времени

Норма времени для изготовления сварной конструкции складывается из следующих элементов:

- подготовительно-заключительное время дается 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 дуги;
- вспомогательное время на смену электродов, обмеры, кантовки и т.д.;
- дополнительное время на отдых, уборку рабочего места и т.д.

Упрощенный цеховой расчет состоит из расчета основного времени и всех остальных как дополнительного времени.

- вес наплавленного металла в граммах
- коэффициент наплавки электродов
- сила тока в Амперах

$$t_{\text{доп}} = t_{\text{осн}}$$

$$t_{\text{общ}} = t_{\text{осн}} + t_{\text{доп}}$$

Вес наплавленного металла в чертеже не указан, поэтому принимаю 1,5% от веса всей конструкции. Вес всей конструкции составляет 38,5 кг., вес наплавленного металла примерно составляет 0,6 кг. Коэффициент наплавки для выбранных электродов составляет 9г/Ач.

$$t_{\text{осн}} = 600/9 \cdot 176 \approx 0,2 \text{ ч.}$$

$$t_{\text{доп}} = t_{\text{осн}} \approx 0,1 \text{ ч.}$$

$$t_{\text{общ}} = 0,2 + 0,1 \approx 0,3 \text{ ч.}$$

Расчет расхода электродов

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

- $G_{\text{НМ}}$ -вес наплавленного металла, кг.
- P -расход электродов на 1 кг наплавленного металла.
- Для изготовления лестницы необходимо
- $G_{\text{эл}} = 0,6 * 1,6 = 1 \text{ кг. электродов}$



Расчет расхода электроэнергии

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:

$$Q = G_{\text{нм}} \cdot A, \text{ кВт/ч}$$

G нм-вес наплавленного металла, кг.

A-коэффициент расхода электроэнергии на кг наплавленного металла.

$A = (3.5 \dots 4)$ кВт/ч /кг для трансформаторов

$A = (4 \dots 4.5)$ кВт/ч /кг для выпрямителей

$A = (6 \dots 7)$ кВт/ч /кг для преобразователей

$$Q = 0,6 \cdot 3,7 = 2,2 \text{ кВт/ч}$$

$$Q = 2,2 \text{ (кВт/ч)}$$

Техника безопасности и противопожарные мероприятия

- При производстве сварочных работ в
- 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.

ВЗРЫВО- И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ

МЕСТО РАБОТ ОЧИСТИТЬ ОТ ГОРЮЧИХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ

Удалите деревянные полы

Степные проемы и отверстия в полу должны оборудоваться или стальными щитами

Средстведжа сварщика должна быть чистой без масла или жира

Порошки и масла на штырь баллона с кислородом может вызвать возгорание или взрыв

Огарки электродов складывать только в специальный ящик

РАБОТЫ В ТРУДНОДОСТУПНЫХ И ЗАМКНУТЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

Приемы взрываемости при содержании горючего газа в смеси с воздухом, объем. %

Ацетилен	2,2 - 81,0
Водород	3,3 - 81,5
Метан	4,8 - 16,7
Пропан	2,2 - 9,5
Бутан	1,5 - 8,4
Этан	3,1 - 15,0
Бензин	0,7 - 6,0

ВНИМАНИЕ!

Санкт-Петербург, улица Полевая Сабиловская д.3.

ПРОМТЕХСТРОЙ www.ptssp.ru тел./факс: (812) 640-78-07

Экология

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

По месту прохождения практики нарушений по условиям работы сварщиков не было, работы производятся в цехе, перепадов температур нет, установлена общая и местная вентиляция.



Заключение

Итогом работ является подбор технологии сборки и сварки лестницы с переходной площадкой, которые применяются для обслуживания железнодорожного транспорта. 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 ОЗС-4, представлены опасные производственные факторы и ТБ при сварке данной конструкции. Подбранную технологию можно использовать при изготовлении данной конструкции, она легка и понятна.

Список литературы:

Основные источники:

Банов М.Д., Казаков Ю.В., Козулин М.Г.. Сварка и резка материалов. – Москва: ИЦ «Академия»,2009.

Виноградов В.С.. Электрическая дуговая сварка. – Москва: ИЦ «Академия»,2007г.

Заплата В.Н.. Основы материаловедения (металлообработка). Москва: ИЦ «Академия»,2008г.

Маслов В.И.Сварочные работы. Уч. пособие для УНПО, Допущено Минобразованием РФ, Москва: ИЦ «Академия», 7-е издание, стереотипное, 2008г.

Овчинников В.В.. Электросварщик ручной сварки (дуговая сварка в защитных газах). Уч. пособие для УНПО, Допущено экспертным советом ПО., Москва: ИЦ «Академия»,2007г.

Овчинников В.В.. Газорезчик. Уч. пособие для УНПО, Допущено экспертным советом ПО., Москва: ИЦ «Академия»,2007г.

Овчинников В.В.. Сварщик на лазерных и электронно-лучевых сварочных установках. Уч. пособие для УНПО, Допущено экспертным советом ПО., Москва: ИЦ «Академия»,2008г.

Овчинников В.В.. Сварщик на машинах контактной(прессовой) сварки. Уч. пособие для УНПО, Допущено экспертным советом ПО., Москва: ИЦ «Академия»,2008г.

Овчинников В.В.. Дефекты сварных соединений. Уч. пособие для УНПО, Допущено экспертным советом ПО., Москва: ИЦ «Академия»,2008г.

Овчинников В.В..Охрано труда при производстве сварочных работ. Уч. пособие для УНПО, Допущено экспертным советом ПО., Москва: ИЦ «Академия»,2008г.

Чернышов Г. Г..Сварочное дело: Сварка и резка металлов. Уч. пособие для УНПО, Гриф Рекомендовано Экспертным советом по профессиональному образованию Минобразования России,

20

ИЦ Академия, 2008г.

Дополнительные источники:

1.Гуськова Л.Н.Газосварщик: Рабочая тетрадь. Учебное пособие для УНПО. М. ИЦ Академия, 2008г.

Интернет-ресурсы: www.svarkov.ru

Приложение 1

Таблица 1

Химический состав стали, в %

Марка	C	Mn	Si
Ст3	0,14-0,22	0,40-0,65	0,05-0,17

Таблица 2

Механические свойства

Марка	ГВ кг/мм	ГТ кг/мм	δ %
Ст3	38-49	25	27

Таблица 3

Таблица выбора диаметра электрода в зависимости от толщины металла и катета шва

S мм	<2	3	4-8	9-12	13-15	16-20	>20
K мм	2	2;3	4;5	5;6	6-8	10	>10
d мм	1.6;2	2;2.5;3	4	4;5	5	5;6	6