

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«НТГМК»



ТЕМА

Технология изготовления короба для стружки  
грузоподъемностью 1 тонна

---

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ

---

Разработать технологию изготовления  
короба для стружки грузоподъемностью  
1 тонна



# ЗАДАЧИ:

---

- проанализировать существующие технологии данной конструкции;
- изучить технологию изготовления данной конструкции;
- подобрать необходимое оборудование, основные и сварочные материалы согласно чертежу;
- разобрать последовательность сборки-сварки конструкции;
- дать экономическое и экологическое обоснование на изготовление данной конструкции;
- описать опасные производственные факторы и технику безопасности при изготовлении короба для стружки грузоподъемностью 1 тонна.

# АКТУАЛЬНОСТЬ И НАЗНАЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ

---

Короб предназначен для складирования металлической стружки или поковок в механических цехах комбината. Его изготавливают в Механическом цехе и на других сварочных участках цеха комбината. Короб устанавливается в цехе, по мере необходимости транспортируется грузоподъемными приспособлениями. Для перевозки короба предусмотрены четыре петли, а для кантовки ухо. Короб изготовлен из листов металла толщиной 5мм, с внутренней стороны укреплен полосой и уголками 50\*50\*5 из стали марки Ст3сп3 на короб действуют нагрузки: вес сомой конструкций и вес перевозимого груза до двух тонн.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ОСНОВНОМ МЕТАЛЛ

---

- Данная конструкция изготовлена из углеродистой стали марки Ст3сп3 ГОСТ- 380-94
- Ст3сп3 – сталь низкоуглеродистая конструкционная, обыкновенного качества, гарантированными механическими свойствами, №3 по ГОСТ, по степени раскисления спокойная, 3 категории. Основные характеристики данной стали приведены в приложении 1.

# Технологический процесс заготовки металла

Для изготовления деталей корпуса выбираются операции:  
общая чистка, разметка, резка, зачистка кромок после резки, разделка кромок, образование отверстий.

Для выполнения этих операций выбираем оборудование.

## Ручной резак:

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| -марка                         | РЗП-01       |
| -горючий газ                   | пропан-бутан |
| -толщина разрезаемой стали, мм | 3- 300       |

## Шлифовальная машина:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| -марка                           | ШР-2 |
| -диаметр шлифовального круга, мм | 150  |
| -давление воздуха в сети, атм.   | 6    |
| -мощность, л.с.                  | 1,4  |

## Вертикально - сверленный станок:

|  |                   |
|--|-------------------|
| - марка Мод.                                   | ГА 150            |
| -наибольший диаметр сверления, мм.             | 60мм.             |
| -габаритные размеры обрабатываемой детали, мм. | 1200 * 350 * 800. |

# ВЫБОР 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 требуемое положение препятствовать их деформации;
- обеспечивать безопасное выполнение работ и возможность контроля качества.



## 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     |
| -номинальная мощность, кв/ч        | 24        |

## Электрододержатель пасатижного типа:

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| -марка                        | ЭД-3103У1 |
| -номинальный сварочный ток, А | 315       |
| -масса, кг                    | 0,48      |

## Суммарное сечение сварочных проводов с медными жилами при естественном охлаждении:

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| -номинальный сварочный ток, А | 250 |
| -сечение, мм                  | 35  |

# ВЫБОР ВИДА СВАРКИ

---

Для сварки данной конструкции выбираем наиболее целесообразный с технологической точки зрения метод сварки – ручную дуговую сварку. Её обычно применяют при коротких швах, в труднодоступных местах и единичном производстве конструкций.

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

# СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Согласно чертежам в технических условиях указан тип электрода Э46. Короб изготовлен из стали углеродистой обыкновенного качества можно применить электроды:  
Э46-ОЗС-4- УД ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75

Е 430(3) – Р25

- Э46- тип электрода. Временное сопротивление на разрыв металла шва 46кг/мм., 460 мПа;
- ОЗС-4 -марка электрода в соответствии с его обмазкой;
- Ø- диаметр электрода в мм., выпускаются диаметром: 3;4;5 мм.;
- У - назначение электрода, для сварки конструкционных сталей с сопротивлением на разрыв до 600мПа;
- Д - обмазка электрода толстая,  $1.45 < D/d < 1.8$ ;
- Е430(3)- группа индексов металла шва;
- Р - рутиловое покрытие электрода;
- 2- сварка во всех пространственных положениях кроме вертикального сверху в низ;
- 5- переменный ток, напряжение холостого хода 70В постоянный ток прямой полярности;
- Производительность - Коэффициент наплавки- 9 Г/Ач.;
- Расход электродов на 1кг наплавленного металла- 1.6.

# 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, выбор определенной толщины, размеров катетов, длины швов и т.д.

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

В данной конструкции швы короткие и средние. Короткие швы свариваем от начала до конца на проход. Длина средних швов от 250 до 1000 мм, они свариваются для предотвращения деформаций от середины к краям.

# КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

---

Контроль качества бывает для наружных и внутренних дефектов:

- универсальный
- специальный
- разрушающий
- неразрушающий.

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 рентгеновская, радиационная и ультразвуковая дефектоскопия.

В технических характеристиках в сборочно-сварочном чертеже короба указано, что контроль качества сварных швов нужно провести следующими способами:

- ВИК-100% всех швов;
- методами НК-100% стыковых и 25% остальных швов (УЗК по ГОСТ 14782-86 или радиографический по ГОСТ 7512-821).

# РАСЧЕТ И ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМОВ СВАРКИ

---

- Толщина металла 5мм, катет 5мм.
- Выбираем Электрод диаметром 4мм.
- $I_{св} = (20 + 6 \times 4) \times 4 = 176 \text{ А}, (\pm 20 \text{ А})$
- Род тока- постоянный
- Скорость сварки
- $U_{св} = \alpha_n \cdot \gamma / \gamma \cdot F = 9 \cdot 176 / 7,8 \cdot 12,5 = 16,2 \text{ м/час}$
- Напряжение составляет 18-24В
- Количество проходов : 1

# РАСЧЁТ НОРМ ВРЕМЕНИ

---

Вес наплавленного металла в чертеже не указывается поэтому принимается 1,5% от веса всей конструкции, вес наплавленного металла составляет 2,25кг.

$$t_{\text{сн.}} = 2250/5 \cdot 176 = 2,5 \text{ часа}$$

$$t_{\text{доп.}} = 1,25 \text{ часа};$$

$$t_{\text{общ.}} = 2,5 + 1,25 = 3,75 \text{ часа.}$$

# РАСЧЁТ РАСХОДА ЭЛЕКТРОДОВ

---

Расчёт расхода электродов производится по формуле:

$$G_{эл} = G_{н.м.} \times P, \text{ кг}$$

- $G_{н.м.}$  - вес наплавленного металла в кг;
- $P$  - коэффициент расхода электродов на один килограмм расплавленного металла.
- $G_{эл.} = 2,25 \times 1,6 = 3,6, \text{ кг.}$





# РАСЧЕТ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

---

Производится по формуле:

$$Q = G_{н.м.} \times A, \text{ кВт/час.}$$

- $G_{н.м.}$  - вес наплавленного металла в килограммах
- $A$  - коэффициент расхода электроэнергии на один килограмм 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

$$Q = 2,25 \times 4,2 = 9,45 \text{ кВт/ч}$$

кг

# ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

1 ПРИМЕНЯЙ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ



2 СОБЛЮДАЙ НОРМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ



3 ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ ВКЛУЧИ ВЕНТИЛЯЦИЮ



4 ПЕРЕВОЗИ БАЛЛОНЫ С ГАЗОМ В СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕЛЕЖКАХ



5 СОБЛЮДАЙ ТЕХНИКУ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ГОРЕЛКОЙ



6 ЗАЩИЩАЙ ГЛАЗА ПРИ ГАЗОСВАРКЕ



7 НЕ СНИМАЙ КОЛПАК СПОСОБОМ, ВЫЗЫВАЮЩИМ ИСКРЫ



8 СЛЕДИ ЗА ИСПРАВНОСТЬЮ ЭЛЕКТРОВЫСОЛЕНИЯ



9 НЕ РАБОТАЙ НА НЕИСПРАВНОЙ АППАРАТУРЕ



10 НЕ ИСПОЛЬЗУЙ ГАЗОПРОВОД В КАЧЕСТВЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ



# ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

**МЕСТО РАБОТ ОЧИСТИТЬ ОТ ГОРЮЧИХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ**



**Пределы взрываемости при содержании горючего газа в смеси с воздухом, объемн. %**

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



## ВНИМАНИЕ !

- место работ освободить от взрывопожароопасных веществ, очистить и промыть, отключить коммуникации, обеспечить вентиляцию;
- сварочное оборудование устанавливать ВНЕ колодезев, резервуаров, траншей;
- перед началом работ сделать АНАЛИЗ ВОЗДУХА газоанализатором;
- концентрация взрывоопасных веществ не должна превышать 20% нижнего предела взрываемости;
- содержание кислорода должно быть не менее 19% объемной доли воздуха



**СПАСИБО!**

---