

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ «НТГМК»**



ТЕМА

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТВОРКИ ВОРОТ ПРАВОЙ 674кг



ЦЕЛЬ РАБОТЫ

РАЗРАБОТАТЬ ТЕХНОЛОГИЮ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРАВОЙ
СТВОРКИ ВОРОТ



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 КОНСТРУКЦИИ

СТВОРКА ВОРОТ ПРАВАЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ – ГАРАЖНЫХ ВОРОТ. ВОРОТА ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ВЪЕЗДА ГРУЗОВОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО АВТО И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕХОВ. СТВОРКИ ВОРОТ ИЗГОТАВЛИВАЮТСЯ ИЗ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ МАРКИ СтЗсп ТОЛЩИНОЙ 4мм., ШВЕЛЛЕРА И ДВУТАВРОВОЙ БАЛКИ №10.

СТВОРКА ВОРОТ УКРЕПЛЕНА РЕБРАМИ ЖЕСТКОСТИ ИЗ ПЛАСТИН ТОЛЩИНОЙ 6; 16 мм. ВОРОТА МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ УСТАНАВЛИВАЮТ НА ГАРАЖАХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ОТ НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫХ ГОСТЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ ЛИЧНОГО ИЛИ РАБОЧЕГО ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТА.



ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ОСНОВНОЙ МЕТАЛЛ

- ДАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ ИЗГОТОВЛЕНА ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ МАРКИ Ст3сп5.
- Ст3сп - СТАЛЬ НИЗКОУГЛЕРОДИСТАЯ, КОНСТРУКЦИОННАЯ, ОБЫКНОВЕННОГО КАЧЕСТВА;
- Ст3 - НОМЕР МАРКИ ПО ГОСТ;
- сп – ПО СТЕПЕНИ РАССКИСЛЕНИЯ СТАЛЬ СПОКОЙНАЯ.
- ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛИ ПРИЛОЖЕНИЕ 1, ТАБЛИЦЫ 1,2.

Технологический процесс заготовки металла

Для изготовления деталей данной конструкции выбираем операции: ОБЩАЯ ОЧИСТКА, РАЗМЕТКА, РЕЗКА, ЗАЧИСТКА КРОМОК ПОСЛЕ РЕЗКИ.

Для выполнения этих операций выбираем оборудование.

Ручной газовый резак:

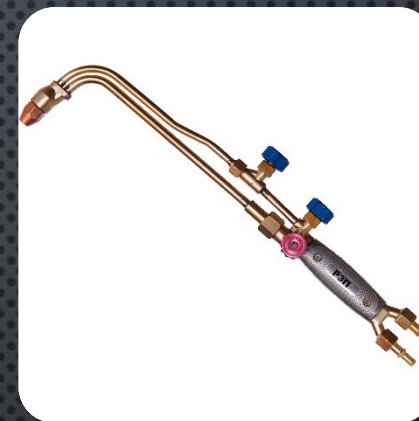
-МАРКА	РЗП- 01
-ГОРЮЧИЙ ГАЗ ИЛИ ЖИДКОСТЬ	ПРОПАН-БУТАН.
-ТОЛЩИНА РАЗРЕЗАЕМОЙ СТАЛИ, ММ.	3- 300

Рубка металла на гильотине:

- МАРКА	Мод.4818 № 62;
---------	----------------

РАЗМЕРЫ РАЗРЕЗАЕМОГО ЛИСТА:

- ТОЛЩИНА 8-20мм.;
- ШИРИНА 2500.



Шлифовальная машина:

-МАРКА	ШР-2
-ДИАМЕТР ШЛИФОВАЛЬНОГО КРУГА, ММ.	150
-ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА В СЕТИ, АТМ.	6
-МОЩНОСТЬ, Л.С.	1,4

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 ТРЕБУЕМОМ ПОЛОЖЕНИИ И ПРЕПЯТСТВОВАТЬ ИХ ДЕФОРМАЦИИ
- ОБЕСПЕЧИВАТЬ БЕЗОПАСНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ И ВОЗМОЖНОСТЬ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА.

СВАРОЧНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР:

-МАРКА	ТДМ 401У2
-НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК, А.	400
-ПРЕДЕЛЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ, А.	70- 460
-НОМИНАЛЬНОЕ РАБОЧИЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В.	36
-НАПРЯЖЕНИЕ ХОЛОСТОГО ХОДА, В.	80
-НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ, КВ/Ч.	13,3



ЭЛЕКТРОДОДЕРЖАТЕЛЬ ПАССАТИЖНОГО 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, А.	250
-СЕЧЕНИЕ, ММ.	35-50



ВЫБОР ВИДА СВАРКИ

Для сварки данной конструкции выбираем наиболее целесообразный с технологической точки зрения метод сварки – ручная дуговая сварка. 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.

Э46-МР-3- Ø -У Д

Е 430(3) –РБ23

Э46-ТИП ЭЛЕКТРОДА. ПРИДЕЛ ПРОЧНОСТИ НА РАЗРЫВ МЕТАЛЛА ШВА
46КГ/ММ = 460МПА.;

МР – 3 – МАРКА ЭЛЕКТРОДА В СООТВЕТСТВИИ С ЕГО ОБМАЗКОЙ;

Ø – ДИАМЕТР ЭЛЕКТРОДА В ММ. (ВЫПУСКАЮТСЯ ДИАМЕТРОМ – 3;4;5;6);

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, А НА ПОСТОЯННОМ ОБРАТНАЯ ПОЛЯРНОСТЬ;

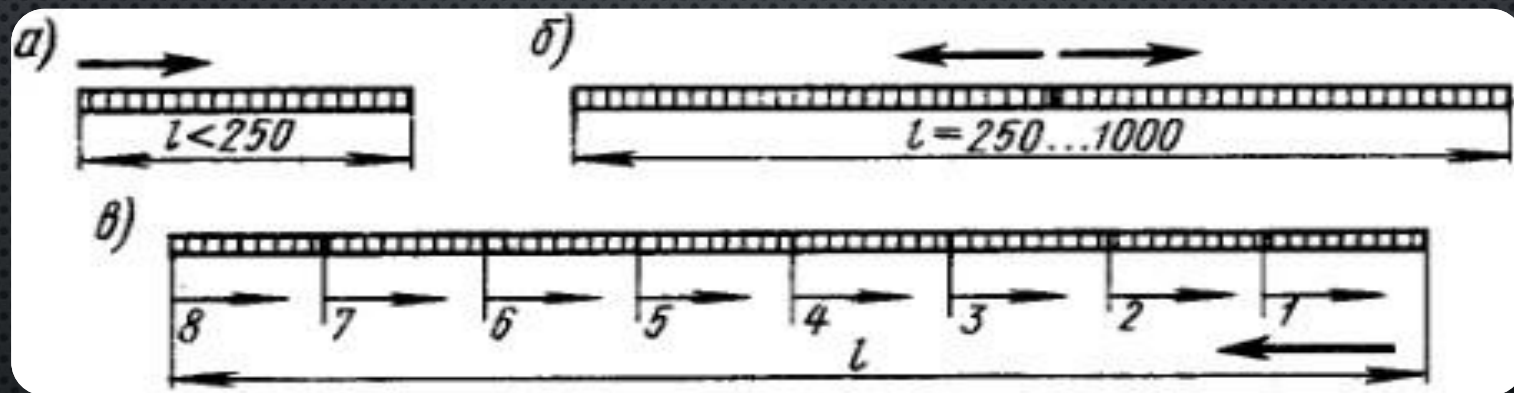
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ – КОЭФФИЦИЕНТ НАПЛАВКИ-7,5 Г/АЧ.;

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. Ворота изготавливаются короткими и средними и длинными сплошными швами поэтому:



(А) Короткие швы — от 250 мм. варятся на проход от начала и до конца;

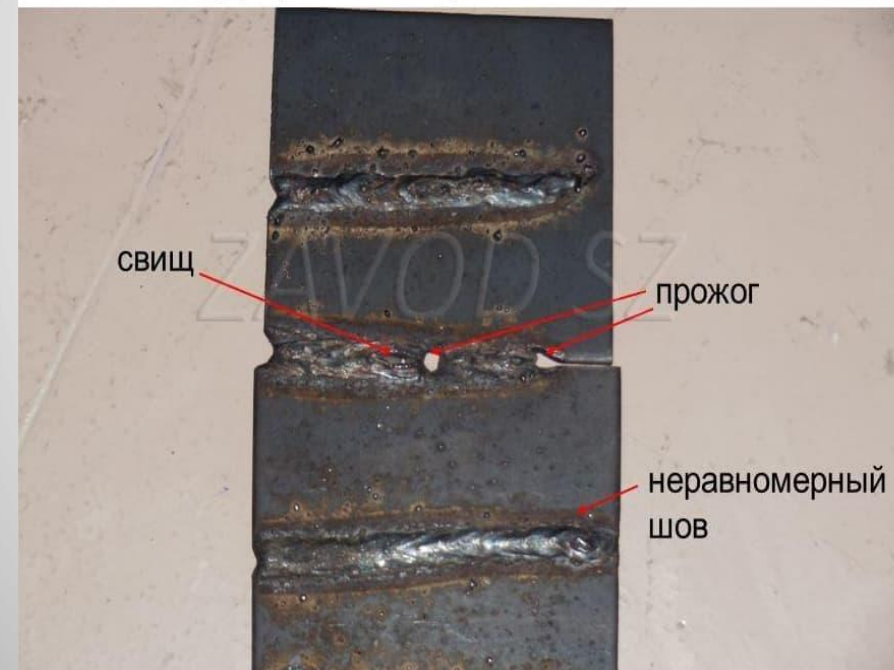
(Б) Средние швы — от 250 до 1000 мм. свариваются от середины к краям;

(В) Длинные швы — длиной более 1000 мм. варятся обратноступенчатым способом.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ ДЕФЕКТОВ. ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРИМЕНЯЮТ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ, РАЗРУШАЮЩИЕ И НЕ РАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ. НАРУЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ЗАГОТОВКИ, РАЗМЕРОВ, СБОРКИ, СВАРКИ МОЖНО НАЙТИ ВИЗУАЛЬНО ПРИ ПОМОЩИ ИНСТРУМЕНТОВ, ШАБЛОНОВ. К СПЕЦИАЛЬНЫМ МЕТОДАМ ОТНОСЯТ, НАПРИМЕР, КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТИ. К УНИВЕРСАЛЬНЫМ МЕТОДАМ ОТНОСЯТСЯ РЕНТГЕНОВАЯ, РАДИАЦИОННАЯ И УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ. КОНТРОЛЬ СТОРОНЫ ВОРОТ ПРОИЗВОДИТСЯ ВИЗУАЛЬНО - ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ КОНТРОЛЕМ. ПРОИЗВОДИТСЯ ВНЕШНИЙ ОСМОТР СВАРНЫХ ШВОВ НА НАЛИЧИЕ НАРУЖНЫХ ДЕФЕКТОВ, ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ И КАТЕТОВ ШВОВ.

Дефекты сварочного шва



РАСЧЕТ И ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМОВ СВАРКИ

- СОГЛАСНО СБОРОЧНО-СВАРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА КОНСТРУКЦИЯ ВЫПОЛНЕНА ИЗ МЕТАЛЛА ТОЛЩИНОЙ 4 мм
- НЕЗАВИСИМО ОТ ТОЛЩИНЫ МЕТАЛЛА И КАТЕТА ШВОВ, ДЛЯ ПРОВАРА КОРНЕВЫХ И СВАРКИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ, ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И ПОТОЛОЧНЫХ ШВОВ ЛУЧШЕ ВЗЯТЬ ЭЛЕКТРОДЫ ДИАМЕТРОМ ДО 4мм. ВКЛЮЧИТЕЛЬНО.
- РАСЧЁТНАЯ СИЛА СВАРОЧНОГО ТОКА СОСТАВЛЯЕТ:

$$I = (20 + 6 \cdot 4) \cdot 4 = 176 \text{ А. } (\pm 20 \text{ А})$$

- СТВОРКУ ВОРОТ МОЖНО ИЗГОТАВЛИВАТЬ НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ, Т.К. ДАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОТВЕТСТВЕННОЙ И РАБОТАЕТ В УСЛОВИЯХ УДЕРЖИВАНИЯ ТОЛЬКО СОБСТВЕННОГО ВЕСА.
- НАПРЯЖЕНИЕ НА ДУГЕ СОСТАВЛЯЕТ 18-36 В., И ЗАВИСИТ ОТ ДЛИНЫ ДУГИ, НО ПРИ СВАРКЕ КРОТКОЙ ДУГОЙ 2-3 мм НАПРЯЖЕНИЕ СОСТАВЛЯЕТ 18-20 В.
- СВАРКА ПРОИЗВОДИТСЯ В ОДИН ПРОХОД.
- СКОРОСТЬ ВЫБИРАЕТ САМ СВАРЩИК, НО МОЖНО ПРОИЗВЕСТИ РАСЧЁТ ПО ФОРМУЛЕ:

$$U_{\text{св.}} = A_{\text{н}} \cdot I / \gamma \cdot F, \text{ м/ч.}$$

ГДЕ $A_{\text{н}}$ - КОЭФФИЦИЕНТ НАПЛАВКИ ИЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЭЛЕКТРОДА;

I – СИЛА СВАРОЧНОГО ТОКА, А;

F - ПЛОЩАДЬ ШВА, ДЛЯ УГЛОВЫХ ШВОВ $F = K^2 / 2$;

K - КАТЕТ ШВА, ММ;

γ - УДЕЛЬНЫЙ ВЕС МЕТАЛЛА, ДЛЯ СТАЛИ $\gamma = 7.8$ КГ/СМ.

РАСЧЕТ НОРМ ВРЕМЕНИ

СОГЛАСНО ЧЕРТЕЖУ ВЕС НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА В ЧЕРТЕЖЕ НЕ УКАЗАН, ПОЭТОМУ ПРИНИМАЕТСЯ 1,5% ОТ ВЕСА КОНСТРУКЦИИ, СТОРКА ВОРОТ ВЕСИТ 674 КГ., Т.Е. ВЕС НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА БУДЕТ СОСТАВЛЯТЬ 10,1 КГ.



$$T_{\text{ОСН.}} = G_{\text{НМ}} / \text{АН} \cdot 1,4$$

$$T_{\text{ОСН.}} = 10100 / 7,5 \cdot 176 = 7,6 \text{ ЧАСА}$$

$$T_{\text{ДОП.}} = 1/2 \cdot T_{\text{ОСН.}}$$

$$T_{\text{ДОП.}} = 1/2 \cdot 7,6 = 3,8 \text{ ЧАС}$$

$$T_{\text{ОБЩ.}} = T_{\text{ОСН.}} + T_{\text{ДОП.}}$$

$$T_{\text{ОБЩ.}} = 7,6 + 3,8 = 11,4 \text{ ЧАСОВ.}$$

РАСЧЕТ РАСХОДА ЭЛЕКТРОДОВ



РАСЧЕТ РАСХОДА ЭЛЕКТРОДОВ ПРИНЯТО ПРОИЗВОДИТЬ ПО ФОРМУЛЕ:

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

$G_{\text{нм.}}$ - ВЕС НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА, (КГ.);

P - РАСХОД ЭЛЕКТРОДОВ НА 1 КГ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА;

$$G_{\text{эл.}} = 10,1 \cdot 1,7 = 17,2 \text{ кг.}$$

Для сварки створки ворот необходимо 17,2 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 КИЛОГРАММ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА.

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

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

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

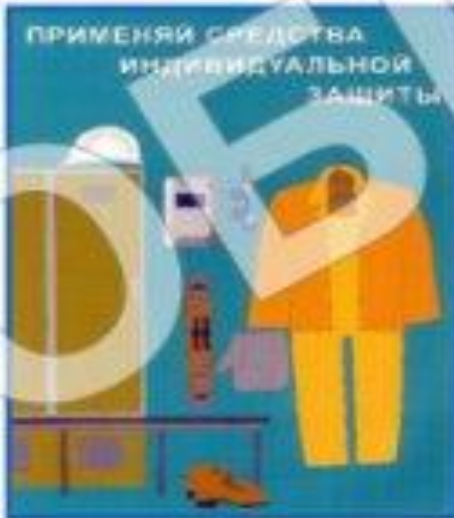
$$Q = 10,1 \cdot 3,7 = 37,4 \text{ кВт/ч.}$$

$$Q = 37,4 \text{ (кВт/ч).}$$



ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ



СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

ШЛЕМ-КОСЫНКА



Для защиты от искр и брызг при работе на разных уровнях

КАСКА-МАСКА



Используется при строительно-монтажных работах

РЕСПИРАТОР



Надевается под щиток сварщика

ВЫТЯЖНОЕ УСТРОЙСТВО



Для удаления сварочных дымов, газов, аэрозолей

РУКАВИЦЫ, КРАГИ



Для защиты рук от раскаленных брызг и нагретых деталей

ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ



Для аргонодуговой и газовой сварки

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЭКРАНЫ

для противопожарного ограждения места работ



НАКОЛЕННИКИ



При опирании сварщика на колени

ЗАЩИТНАЯ ОБУВЬ



Без шнуровки. Ботинки надеваются на выгуск

БРЕЗЕНТОВАЯ ОГНЕСТОЙКА ШТОРА

для защиты окружающих от излучения сварочной дуги



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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ - РБЦ,
УЧАСТОК ПО РЕМОНТУ СИСТЕМ КОММУНИКАЦИЙ СТАНА ВСЕ РАБОТЫ
ПРОИЗВОДЯТСЯ В ЦЕХЕ, ОБЪЕМЫ ЦЕХА БОЛЬШИЕ, ПОЭТОМУ УСТАНОВЛЕНА ТОЛЬКО
ОБЩАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

