ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО НОРМАТИВОВ ПО ТРУДУ
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА СССР
ПО ТРУДУ И СОЦИАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

Утверждены
Государственным комитетом СССР
по труду и социальным вопросам и
Секретариатом ВЦСПС
Постановление № 182/10-196
от 14 июня 1989 г.

ОБЩЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ на электрошлаковую сварку

Единичное и мелкосерийное производство

МОСКВА ЭКОНОМИКА 1990

gost.e-ecolog.ru

ББК 65.9(2)304.15
О-28

Нормативы времени утверждены постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 14 июня 1989 г. № 182/10-196.

Срок действия данных нормативов до 1996 г.

С введением в действие настоящих нормативов отменяются Общемашиностроительные нормативы времени на электрошлаковую сварку (М.: НИИ труда, 1982).

Сборник содержит нормативные материалы для технического нормирования работ по электрошлаковой сварке, выполняемой проволочным электродом, плавящимся мундштуком и пластинчатым электродом.

Нормативы времени разработаны Научно-исследовательским, проектным и внедренческим центром организации труда в тяжелом, энергетическом и транспортном машиностроении совместно с Центральным бюро нормативов по труду Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и при участии нормативно-исследовательских организаций, предприятий различных отраслей машиностроения.

Сборник нормативов предназначен для нормирования труда рабочих, занятых на электрошлаковой сварке, в сварочных цехах и участках машиностроительных предприятий.

Нормативы охватывают труд электросварщиков на автоматических и полуавтоматических машинах.

В конце сборника помещен бланк отзыва, который заполняется предприятием (организацией) и направляется в адрес ЦБНТ: 109028, Москва, ул. Солянка, д. 3, строение 2

Обеспечение межотраслевыми нормативными и методическими материалами по труду осуществляется по заявкам предприятий и организаций через книготорговую сеть на местах. Информация об этих изданиях публикуется в Аннотированных тематических планах выпуска литературы издательства "Экономика" и Книготорговых бюллетенях.

О $\frac{2701010000-108}{011(01)-90}$ 170-90

ISBN 5-282-00871-8

© Центральное бюро нормативов по труду Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам (ЦБНТ), 1990

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Настоящие нормативы предназначены для технического нормирования работ по электрошлаковой сварке, выполняемой проволочным электродом, плавящимся мундштуком и пластинчатым электродом в условиях машиностроительных предприятий с единичным и мелкосерийным типом производства (ГОСТ 3.1121–84).

1.2. При внедрении бригадной формы организации труда нормативы времени могут быть использованы для расчета комплексных норм времени в соответствии с Методическими рекомендациями по нормированию труда рабочих в условиях коллективных форм его организации и стимулирования (М.: Экономика, 1987), разработанными НИИ труда Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам.

1.3. Нормативы времени разработаны с учетом замечаний и предложений промышленных предприятий по ранее действующему сборнику нормативов (изд. 1982 г.) и на основе руководящих материалов по электрошлаковой сварке (РТМ 24.004.40 – 73), разработанных НИИПТмашем (г. Краматорск); результатов фотохронометражных наблюдений, проведенных на машиностроительных предприятиях; технических характеристик эксплуатируемого оборудования для электрошлаковой сварки; ранее действующего сборника общемашиностроительных нормативов времени (изд. 1982 г.); заводских нормативных материалов ряда промышленных предприятий; действующего ГОСТ 15164–78, регламентирующего основные типы и конструктивные элементы сварных соединений и швов, выполняемых электрошлаковой сваркой.

Режимы сварки, необходимые для расчета основного времени, приняты по данным Института электросварки имени Е.О. Патона, НИИПТмаша (г. Краматорск) и на основе опыта передовых промышленных предприятий.

1.4. Пределы толщин металла, свариваемого различными способами электрошлаковой сварки, приняты по паспортным данным выпускаемого промышленностью и эксплуатируемого на предприятиях сварочного оборудования и в соответствии с ГОСТ 15164–78.

Приведенные в сборнике пределы числовых значений, в которых указано "до", следует понимать включительно.

1.5. Нормативы времени рассчитаны на электрошлаковую сварку конструкций из углеродистых и низколегированных сталей.

1.6. До введения настоящих нормативов времени необходимо привести организационно-технические условия выполнения работ на участках электрошлаковой сварки в соответствие с запроектированными в нормативах и осуществить производственный инструктаж рабочих.

1.7. На виды работ, связанные с электрошлаковой сваркой конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, не предусмотренных настоящим сборником, а также при внедрении на предприятиях более прогрессивных технологических процессов, нового оборудования, более совершенной организации производства и труда по сравнению с предусмотренными в настоящих нормативах следует разрабатывать и вводить в установленном порядке местные нормативы времени.

1.8. Сборник содержит нормативные карты основного и неполного штучного времени на 1 м прямолинейных и кольцевых швов, выполняемых проволочными электродами диаметром 3 мм, и на 1 м прямолинейных швов, выполняемых плавящимся мундштуком и пластинчатым электродом на соединениях из углеродистых конструкционных (содержание углерода до 0,3 %) и низколегированных сталей.

Нормативами охвачены стыковые, угловые и тавровые соединения в соответствии с ГОСТ 15164–78, выполняемые перечисленными способами электрошлаковой сварки на предприятиях машиностроения.

1.9. В сборник включены также нормативные карты вспомогательного времени, время на обслуживание рабочего места, на личные потребности, подготовительно-заключительного времени и карты поправочных коэффициентов: к неполному штучному времени – на измененные условия работы в зависимости от содержания углерода в свариваемой стали, от удобства выполнения работ, от температуры окружающего воздуха, от подогрева изделий перед сваркой; к основному времени – в зависимости от изменения скорости подачи электродной проволоки и величины расчетного зазора по свариваемому стыку.

1.10. Для упрощения расчета нормы времени на сварку определенного шва (изделия) неполное штучное время, вспомогательное время, зависящее от изделия и типа оборудования, дано с учетом времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности, подготовительно-заключительного времени.

1.11. Расчет нормы времени и ее составляющих.

1.11.1. Норма времени на сварку определенного шва (изделия) рассчитывается по формуле

$$H_{вр} = T_{н.ш} \cdot L \cdot K_{п} + t_{в.и.о} \text{ мин}, \qquad (1)$$

где $T_{н.ш}$ — неполное штучное время на 1 м шва, мин (принимается по картам 1–16);

L — длина шва (с учетом начальных и выводных планок), м;

$K_{п}$ — поправочный коэффициент на измененные условия работы (принимается по карте 18);

$t_{в.п.о}$ — вспомогательное время, связанное с изделием и применяемым оборудованием, мин (принимается по картам 20, 21).

1.11.2. Неполное штучное время на 1 м шва рассчитывается по формуле

$$T_{н.ш} = (T_О + t_{в.ш}) \cdot K \quad \text{мин}, \qquad (2)$$

где $T_О$ — основное время сварки, мин (принимается по картам 1–16);

$t_{в.ш}$ — вспомогательное время, зависящее от длины свариваемого шва, мин (принимается по карте 19);

K — коэффициент, учитывающий время обслуживания рабочего места, на отдых, личные потребности и подготовительно-заключительное время (принимается по карте 22).

1.11.3. Основное время сварки на 1 м шва рассчитывается по формуле

$$T_О = \frac{60}{V_{св}} \quad \text{мин}, \qquad (3)$$

где $V_{св}$ — средняя расчетная скорость сварки, м/ч.

Для швов, выполняемых проволочными и пластинчатыми электродами, скорость сварки рассчитывается по формуле

$$V_{св} = V_э \cdot \frac{n_э \cdot F_э}{F_н} \quad \text{м/ч}, \qquad (4)$$

где $V_э$ — скорость подачи электродной проволоки (пластинчатого электрода), м/ч;

$n_э$ — количество проволочных (пластинчатых) электродов;

$F_э$ — площадь поперечного сечения проволочного (пластинчатого) электрода, мм²;

$F_н$ — площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм².

Для швов, выполняемых плавящимся мундштуком, скорость сварки рассчитывается по формуле

$$V_{св} = V_э \cdot \frac{n_э \cdot F_э}{F_н - \Sigma F_{пл}} \quad \text{м/ч}, \qquad (5)$$

где $V_э$ – скорость подачи электродной проволоки, м/ч (принята при расчете $V_{св}$ равной 140 м/ч);

$n_э$ – количество электродных проволок;

$F_э$ – площадь поперечного сечения электродной проволоки, мм²;

$F_н$ – площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²;

$\Sigma F_{пл}$ – суммарная площадь поперечного сечения пластин плавящихся мундштуков, мм².

Площади поперечного сечения наплавленного металла ($F_н$) рассчитаны по средним значениям конструктивных элементов сварных швов, выполняемых различными способами электрошлаковой сварки, согласно ГОСТ 15164–78.

1.11.4. Вспомогательное время, зависящее от длины шва ($t_{в.ш}$), включает затраты времени на:

осмотр и зачистку поверхности металла пневмоточилом под ползун (подкладку);

проверку и корректировку расположения мундштуков в зазоре по длине стыка при сварке проволочным электродом;

обмазку съемных (медных) и остающихся (стальных) подкладок огнеупорной глиной;

зачистку шва от шлака и его осмотр.

Величины элементов вспомогательного времени, зависящего от длины шва, приведены в карте 19.

1.11.5. Вспомогательное время, зависящее от свариваемого изделия и применяемого сварочного оборудования ($t_{в.и.о}$), включает затраты времени на:

установку под сварку, повороты и снятие свариваемого изделия, сварочной аппаратуры, технологической оснастки (опор, площадок, подставок и пр.);

зарядку кассет электродной проволокой, их установку и снятие;

установку и снятие съемных медных подкладок, ползунов, подключение к ним шлангов для охлаждающей воды и их снятие после сварки;

установку остающихся стальных подкладок, плавящихся мундштуков, пластинчатых электродов;

подключение и отключение токоподводов к сварочному оборудованию.

Величины элементов вспомогательного времени, зависящего от свариваемого изделия и применяемого сварочного оборудования, приведены в картах 20, 21.

1.11.6. Время обслуживания рабочего места ($T_{обс}$) включает затраты времени на:

раскладывание и уборку инструмента, приспособлений, сменных деталей к сварочному оборудованию;

получение и подноску к рабочему месту флюса, его засыпку в "карман" и выравнивание по зазору, подготовку флюсоплавильного аппарата для заливки жидкого шлака в "карман" и заливку;

подноску и приготовление раствора огнеупорной глины, необходимой для обмазки ползунов, подкладок, начальных и выводных планок;

проверку работы системы охлаждения ползунов, медных подкладок;

включение и выключение источников питания и регулирование режима сварки;

уход за сварочной аппаратурой и сварочными установками (обдувка сжатым воздухом, протирка, смазка) и подналадку во время сварки;

уборку рабочего места после окончания сварки.

Время обслуживания рабочего места принято в процентах от оперативного времени в зависимости от способа электрошлаковой сварки и приведено в карте 22.

1.11.7. Время на отдых и личные потребности ($T_{отл}$) принято в процентах от оперативного времени и приведено в карте 22.

1.11.8. Подготовительно-заключительное время ($T_{п.з}$) включает затраты времени на:

получение производственного задания, ознакомление с работой и производственный инструктаж;

получение и сдачу инструмента, приспособлений, сменных деталей к оборудованию, оснастки, шлангов для воды;

проверку и подготовку к работе сварочного стенда, сварочной установки и оборудования;

опробование схемы работы сварочной аппаратуры согласно инструкции по эксплуатации;

установление заданного режима сварки согласно технологического процесса;

сдачу работы ОТК.

Подготовительно-заключительное время принято в процентах от оперативного времени и приведено в карте 22.

1.12. В нормативных картах дана продолжительность технологических операций, выраженная в минутах, без учета численности рабочих, одновременно занятых на выполнении операций по электрошлаковой сварке изделий.

Для определения трудоемкости выполняемой работы (нормы времени на бригаду) в человеко-минутах необходимо рассчитанную норму времени умножить на численность бригады.

по опыту предприятий тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения при выполнении электрошлаковой сварки изделий одновременно бывает занято следующее число электросварщиков:

при сварке проволочными электродами прямолинейных швов:

длина шва до 5 м – 2 чел.;

длина шва свыше 5 м – 3 чел.;

при сварке проволочными электродами кольцевых швов и сварке плавящимся мундштуком – 3 чел.;

при сварке пластинчатыми электродами – 2 чел.

1.13. Карты нормативов рассчитаны для условия выполнения сварки со свободным доступом к свариваемому шву, температуре окружающей среды не ниже 0 °С и отсутствии подогрева изделий перед сваркой.

При расчете норм времени для случаев, отличных от принятых в нормативах, необходимо применять поправочные коэффициенты, приведенные в картах 17, 18.

1.14. При определении длины свариваемого шва на конкретном изделии необходимо учитывать суммарную высоту начальных и выводных планок, равную 240–300 мм, прибавляя ее к длине шва по чертежу.

1. 15. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА НОРМ ВРЕМЕНИ

ПРИМЕР 1. Определить норму времени на сварку прямолинейных швов стойки пресса проволочными электродами диаметром 3 мм.

Исходные данные

Шов угловой. Индекс шва У1

Толщина свариваемого металла – 100 мм

Длина шва (с учетом начальных и выводных планок) – 6,5 м

Количество швов на стойке – 4

Масса стойки – 29,4 т

Материал – Ст3

Установка на стенд осуществляется с выверкой по отвесу, изделие устойчивое.

Сварку производят в удобном положении аппаратом А-535 двумя проволочными электродами.

Скорость подачи электродной проволоки – 200 м/ч.

Масса электродной проволоки в одной кассете – до 100 кг.

Зарядку кассет электродной проволокой осуществляют электросварщики электрошлаковой сварки.

Перед сваркой каждого шва осуществляется установка переносных

площадок для сварщика с последующим их снятием и транспортировкой, массы переносной площадки до 2,5 т, высота до 6,0 м.

Кассеты с электродной проволокой устанавливают в стойки на переносной подставке массой до 1,0 т, высотой до 2,0 м.

Численность электросварщиков электрошлаковой сварки, одновременно занятых при сварке каждого шва стойки пресса, – 3 чел.

Сварку осуществляют без подогрева изделия, температура воздуха выше 0 °С.

Расчет нормы времени

$T_{п.з} = 88$ мин (карта 4, поз. 10).

$K_{Д} = 1,05$ (карта 18, п. 2).

Вспомогательное время, связанное с изделием и применяемым сварочным оборудованием ($t_{в.и.о}$), определяется по картам 20, 21.

1. Установка, крепление и снятие направляющей рейки с аппаратом:

в двух случаях – к изделию $12 \cdot 2 = 24$ мин

в двух случаях – на кронштейнах $12 \cdot 2 \cdot 2 = 48$ мин

2. Установка в стойки (на подставке) двух кассет массой до 250 кг $3 \cdot 2 \cdot 4 = 24$ мин

3. Установка и приварка к изделию нулевого провода, снятие после сварки $1,5 \cdot 2 = 3$ мин

4. Установка на аппарат и снятие подвески ползуна, установка ползуна на подвеску, поджатие к изделию, обмазка огнеупорной глиной, подключение к ползуну (отключение) шлангов для охлаждающей воды, снятие ползуна после сварки $12,5 \cdot 4 = 50$ мин

5. Установка, крепление и снятие угловых медных подкладок, подключение к ним (отключение) шлангов для охлаждающей воды:

количество подкладок длиной до 1 м – 1 шт. $5 \cdot 1,5 \cdot 4 = 30$ мин

количество подкладок длиной до 1,5 м – 4 шт. $8 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 4 = 192$ мин

6. Заправка двух кассет электродной проволокой массой до 100 кг с установкой на станок бухт проволоки и снятием кассет (со стыковкой одного стыка) $34 \cdot 2 \cdot 4 = 272$ мин

7. Установка на стенд (с выверкой по отвесу) стойки пресса массой 29,4 т, длиной 6,5 м 25,5 мин

8. Снятие стойки после сварки и транспортировка на складочное место 9,4 мин

9. Установка, снятие и транспортировка площадки для электросварщика массой до 2,5 т, длиной до 6 м $(9,3 + 3,5) \cdot 4 = 51,2$ мин

10. Установка, снятие и транспортировка подставок под кассеты с электродной проволокой массой до 1,0 т, высотой до 2,0 м $(4,7 + 2,6) \cdot 4 = 29,2$ мин

Итого $t_{в.и.о} = 758,3$ мин

Норму времени определяем по формуле

$$H_{вр} = T_{н.ш} \cdot L \cdot K_{П_2} + t_{в.и.о} = (88 \cdot 6,5 \cdot 1,05) \cdot 4 + 758,3 = 3160,7 \text{ мин.}$$

Норма времени на бригаду из 3 человек составит

$$H = H_{вр} \cdot 3 = 3160,7 \cdot 3 = 9482 \text{ чел.-мин} = 158 \text{ чел.-ч.}$$

ПРИМЕР 2. Определить норму времени на сварку кольцевого шва цилиндра пресса проволочными электродами диаметром 3 мм.

Исходные данные

Шов стыковой. Индекс шва С1

Толщина свариваемого металла – 220 мм

Наружный диаметр цилиндра – 1240 мм

Длина цилиндра – 1700 мм

Масса цилиндра – 12,5 т

Материал – сталь 35

Установка цилиндра на роликоопорах установки с креплением к планшайбе вращателя.

Сварку производят в удобном положении аппаратом А-1247 тремя проволочными электродами с подогревом изделия до 150–180 °С. Скорость подачи электродной проволоки – 220 м/ч.

Масса электродной проволоки в одной кассете – до 100 кг.

Зарядку кассет электродной проволокой осуществляют электросварщики электрошлаковой сварки.

Кассеты с электродной проволокой устанавливают в стойки на передвижной площадке аппарата.

Численность электросварщиков электрошлаковой сварки, одновременно занятых на сварке цилиндра, – 3 чел.

Расчет нормы времени

$T_{н.ш} = 111$ мин (карта 7, поз. 19).

$K_{П_1} = 1,2$ (карта 18, п. 1).

$K_{П_4} = 1,1$ (карта 18, п. 4).

Длина свариваемого шва с учетом высоты кокиля и выплавляемой части "кармана" (карта 7, прим. 2):

$$L = 3,14 \quad \frac{1240 + 800}{2} + \frac{3}{4} \cdot 170 + 150 = 3,5 \text{ м.}$$

Вспомогательное время, связанное с изделием и применяемым сварочным оборудованием ($t_{в.и.о}$), определяется по картам 20, 21.

1. Установка в стойки (на подставке) трех кассет массой до 250 кг — 3 · 3 = 9 мин
2. Установка и приварка к изделию нулевого провода, снятие после сварки — 1,5 · 2 = 3 мин
3. Установка на аппарат и снятие подвески ползуна, установка ползуна на подвеску, поджатие к изделию, обмазка огнеупорной глиной, подключение к ползуну (отключение) шлангов для охлаждающей воды, снятие ползуна после сварки — 12,5 мин
4. Установка и крепление медной подкладки из двух частей, обмазка огнеупорной глиной, подключение (отключение) шлангов для охлаждающей воды, снятие подкладок после сварки — 25 мин
5. Зарядка трех кассет электродной проволокой массой до 100 кг с установкой на станок бухт проволоки и снятием кассет (со сваркой одного стыка) — 34 · 3 = 102 мин
6. Установка на роликоопорах, крепление к планшайбе вращателя и снятие цилиндра после сварки (карта 21) — 46,3 мин

Итого $t_{в.и.о} = 197,8$ мин

Норму времени определяем по формуле

$$Н_{вр} = T_{н.ш} \cdot L \cdot К_{п_1} \cdot К_{п_4} + t_{в.и.о} = 111 \cdot 3,5 \cdot 1,2 \cdot 1,1 + 197,8 = 710,6 \text{ мин.}$$

Норма времени на бригаду из 3 человек составит

$$Н = Н_{вр} \cdot 3 = 710,6 \cdot 3 = 2131,8 \text{ чел.-мин} = 35,5 \text{ чел.-ч.}$$

ПРИМЕР 3. Определить норму времени на сварку прямолинейного шва станины пресса плавящимся мундштуком.

Исходные данные

Шов стыковой. Индекс шва С1
Толщина свариваемого металла – 1300 мм
Длина шва (с учетом начальных и выводных планок) – 1,65 м
Материал – сталь 30Л1
Масса станины – 128 т
Длина станины – 8300 мм

Установка изделия на стенд осуществляется с выверкой по отвесу, изделие устойчивое.

Сварку производят в удобном положении аппаратом А-741 с подогревом изделия до 120–150 °С.

Толщина пластин плавящихся мундштуков – 12 мм.

Масса электродной проволоки в одной кассете – до 50 кг.

Зарядку кассет электродной проволокой осуществляют электросварщики электрошлаковой сварки, количество заряжаемых кассет – 13.

Кассеты с электродной проволокой устанавливают на балконе установки для сварки плавящимся мундштуком.

Численность электросварщиков электрошлаковой сварки, одновременно занятых на сварке станины, – 3 чел.

Расчет нормы времени

$T_{н.ш}$ = 225 мин (карта 10, поз. 15).

$K_{П_1}$ = 1,2 (карта 18, п. 1).

$K_{П_4}$ = 1,05 (карта 18, п. 4).

Вспомогательное время, связанное с изделием и применяемым сварочным оборудованием ($t_{в.и.о}$), определяется по картам 20, 21.

1. Установка в стойки (на балконе) 13 кассет массой до 250 кг — 4,5 · 13 = 58,5 мин
2. Установка и приварка к изделию нулевого провода, снятие после сварки — 1,5 · 2 = 3 мин
3. Установка и крепление плоских медных подкладок длиной до 1 м, подключение к ним (отключение) шлангов для охлаждающей воды, снятие после сварки — 5 · 4 = 20 мин
4. Установка и крепление плавящихся мундштуков в струбцинах, подключение к ним (снятие) гибких шлангов для подачи электродной проволоки, зарядка мундштуков электродной проволокой, постановка изоляторов, перемещение захватного устройства для расположения мундштуков в зазоре согласно схеме, указанной в технологическом процессе, их регулирование в зазоре (количество пятипроволочных мундштуков – 1, четырехпроволочных – 2; длина мундштуков – до 2 м) — 37 · 1,5 + 32 · 1,5 · 2 = 151,5 мин

Зарядка 13 кассет электродной проволокой весом до 30 кг с установкой на станок бухт проволоки и снятием кассет (без сварки проволоки)	26 · 13 · 0,7 = 236,6 мин
Установка (с выверкой) на стенд станины прочей массой 128 т, длиной 8300 мм	41,6 мин
Снятие станины после сварки и транспортировка на складочное место	13,5 мин
	Итого $t_{в.и.о}$ = 524,7 мин

Норму времени определяем по формуле

$$H_{вр} = T_{п.и} \cdot L \cdot K_{п_1} \cdot K_{п_4} + t_{в.и.о} = 225 \cdot 1,65 \cdot 1,2 \cdot 1,05 + 524,7 = 992,5 \text{ мин.}$$

Норма времени на бригаду из 3 человек составит

$$H = 992,5 \cdot 3 = 2977,5 \text{ чел.-мин} = 49,6 \text{ чел.-ч.}$$

ПРИМЕР 4. Определить норму времени на сварку прямолинейных швов станины прокатного стана пластинчатым электродом.

Исходные данные

Шов стыковой. Индекс шва С1

Толщина свариваемого металла – 500 мм

Длина шва (с учетом начальных и выводных планок) – 0,75 м

Количество швов на станине – 4

Материал – сталь 30Л1

Масса станины – 60 т

Длина станины – 6500 мм

Установка изделия на стенд осуществляется с выверкой по отвесу, и изделие устойчивое.

Сварку производят в удобном положении аппаратом А-480 с подогревом изделия до 120–150 °С.

Толщина пластинчатых электродов – 10 мм

Длина пластинчатых электродов – 2800 мм

Численность электросварщиков электрошлаковой сварки, одновременно занятых при сварке станины, – 2 чел.

Расчет нормы времени

$T_{п.и}$ = 164 мин (карта 15, поз. 9)

$K_{п_1}$ = 1,4 (карта 18, п. 1)

$K_{п_4}$ = 1,05 (карта 18, п. 4)

Вспомогательное время, связанное с изделием и применяемым вспомогательным оборудованием ($t_{в.и.о}$), определяется по картам 20, 21.

1. Установка и приварка к изделию нулевого провода, снятие после сварки	1,5 · 2 = 3 мин
2. Установка и крепление плоских медных подкладок длиной до 1 м, подключение к ним (отключение) шлангов для охлаждающей воды, снятие после сварки	5 · 2 · 4 = 40 мин
3. Установка в рабочее положение над изделием аппарата для сварки пластинчатым электродом и снятие после сварки	20 · 4 = 80 мин
4. Установка и крепление на аппарате пластинчатых электродов с обеспечением симметричного расположения их в зазоре, постановкой изоляторов; снятие остатков электродов после сварки	25 · 3 · 4 = 300 мин
5. Установка (с выверкой) на стенд изделия массой 60 т, длиной 6500 мм	28,8 мин
6. Снятие изделия после сварки и транспортировка на складочное место	10,8 мин
	Итого $t_{в.и.о}$ = 462,6 мин

Норму времени определяем по формуле

$$H_{вр} = T_{н.ш} \cdot L \cdot K_{п_1} \cdot K_{п_4} + t_{в.и.о} = (164 \cdot 0{,}75 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}05) \cdot 4 + 462{,}6 = 1082{,}5 \text{ мин.}$$

Норма времени на бригаду из 2 человек составит

$$H = H_{вр} \cdot 2 = 1082{,}5 \cdot 2 = 2165 \text{ чел.-мин} = 36{,}1 \text{ чел.-ч.}$$

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

2.1. Типы и краткая техническая характеристика оборудования для электрошлаковой сварки приведены в приложениях 1 и 2.

2.2. Процесс электрошлаковой сварки основан на выделении теплоты при прохождении электрического тока между электродами (проволочными, пластинчатыми, комбинированными и др.) и основным металлом через расплавленный шлак. При этом температура шлаковой ванны должна превышать температуру плавления основного и электродного металла. В результате происходит расплавление кромок изделия и электродного металла и образуется металлическая ванна, которая собирается на дне шлаковой ванны и по мере затвердевания образует шов, соединяющий кромки изделия.

2.3. Практически на машиностроительных предприятиях находят применение следующие способы электрошлаковой сварки:

проволочным электродом (⌀ 3 мм) – позволяет осуществлять сварку прямолинейных и кольцевых швов при толщине свариваемого металла до 500 мм;

плавящимся мундштуком – позволяет осуществлять сварку металла толщиной до 3000 мм;

пластинчатым электродом (одна из разновидностей способа электрошлаковой сварки электродом, сечение которого соответствует по форме поперечному сечению сварочного пространства) – позволяет осуществлять сварку прямолинейных швов при толщине свариваемого металла до 800 мм.

2.4. При сварке проволочными электродами число электродных проволок в зависимости от толщины свариваемого металла может быть от 1 до 3.

В РТМ 24.004.40–73 (НИИПТмаш, г. Краматорск) приведены следующие рекомендации по выбору количества электродных проволок в зависимости от толщины свариваемого металла (табл. 1).

Таблица 1

Количество электродных проволок	Толщина свариваемого металла, мм	
	при сварке без колебаний электродов в зазоре	при сварке с колебаниями электродов в зазоре
1	30–60	60–150
2	60–100	100–300
3	100–150	150–450

Расстояние между электродами определяется по формуле

$$a = \frac{S + \Delta_1 + 2\Delta_2}{n_э} \text{ мм}, \qquad (6)$$

где S – толщина свариваемого металла, мм;

Δ_1 – величина "недокрыша", принимается равной 10–15 мм;

Δ_2 – величина "недохода" электрода до ползуна (подкладки), принимается равной 4–8 мм при глубине канавки ползуна 2,5 мм и 0–2 мм при глубине канавки ползуна 8–10 мм;

$n_э$ – количество электродных проволок.

Расчетный зазор $b_р$ между свариваемыми деталями (равный разности между размерами сваренного изделия и суммой размеров свариваемых деталей) регламентируется ГОСТ 15164–78 в зависимости от толщины свариваемого металла и составляет при сварке проволочным электродом от 22 (при толщине свариваемого металла 16–30 мм) до 40 мм (при толщине свариваемого металла 80–450 мм).

Скорость подачи электродной проволоки при сварке проволочным

электродом зависит от содержания углерода в основном металле. По данным Института электросварки имени Е.О. Патона, для углеродистых сталей с содержанием углерода 0,3 % максимально допустимая скорость подачи электродной проволоки составляет 3,7 м/ч на 1 мм толщины свариваемого металла. Однако фактическая скорость подачи электродной проволоки принимается на практике ниже предельно допустимой в связи с необходимостью ограничения скорости сварки в зависимости от толщины свариваемого металла.

По данным Института электросварки имени Е.О. Патона, для углеродистых сталей допустимая скорость сварки (из условия обеспечения точности размеров свариваемого изделия и предотвращения горячих трещин) находится в пределах от 0,8 (при толщине свариваемого металла 100 мм) до 0,5 м/ч (при толщине свариваемого металла 500 мм).

Исходя из допустимой скорости сварки, в зависимости от толщины свариваемого металла, определяется необходимая скорость подачи электродной проволоки по формуле

$$V_Э = V_{СВ} \cdot \frac{F_н}{\Sigma F_э} \text{ м/ч} \qquad (7)$$

Полученное значение $V_Э$ округляется и производится расчет средней скорости сварки по формуле (4).

К составляющим режима сварки проволочным электродом относятся также сила сварочного тока на каждом электроде, напряжение сварки, вылет электродной проволоки, глубина шлаковой ванны, скорость возвратно-поступательного движения электродов в зазоре, время выдержки электродов у ползунов.

В соответствии с приведенными в технологическом процессе режимами сварки изделия осуществляется настройка сварочного аппарата и его подготовка к сварке.

Изделие, собранное под сварку проволочным электродом, устанавливается краном на сварочном стенде в зоне действия сварочного аппарата (сварка кольцевых швов) либо аппарат с рельсовым путем крепится на изделии (сварка прямолинейных швов).

При электрошлаковой сварке проволочными электродами углеродистых сталей с содержанием углерода до 0,3 % преимущественное применение получили сварочные проволоки марок $С_В$-08ГА и $С_В$-10Г2 по ГОСТ 2246–70 и сварочный флюс АН-8 по ГОСТ 9087–81.

Намотку электродной проволоки в кассеты обычно осуществляют электросварщики электрошлаковой сварки на специальных станках, где производят очистку ее поверхности и укладку по ширине кассеты. При необходимости производят стыковую сварку концов проволоки.

Все подготовительные работы, предшествующие началу процесса

сварки проволочными электродами прямолинейных и кольцевых швов, а также работы, выполняемые электросварщиками в процессе сварки и после ее окончания, подробно излагаются в технологических инструкциях, разрабатываемых на предприятиях, а для данного изделия конкретизируются в разрабатываемом технологическом процессе.

3.4. При сварке плавящимся мундштуком число электродных проволок в зависимости от толщины свариваемого металла может быть от 1 до 18.

В РТМ 24.004.40–73 (НИИПТмаш, г.Краматорск) приведены следующие рекомендации по выбору количества электродных проволок и числа пластин плавящихся мундштуков в зависимости от толщины свариваемого металла (табл. 2).

Таблица 2

Толщина свариваемого металла, мм	Количество электродных проволок	Количество пластин плавящихся мундштуков	Толщина свариваемого металла, мм	Количество электродных проволок	Количество пластин плавящихся мундштуков
1200 1400	2	1	1141–1310	11	10
1401 1440	3	2	1311–1420	12	11
1441 1490	4	3	1421–1560	13	12
1491 1560	5	4	1561–1750	14	13
1561 1700	6	5	1751–1890	15	14
1701 1810	7	6	1891–2010	16	15
1811 1920	8	7	2011–2150	18	16
1921 1040	9	8	2151–2200	18	17
1041 1140	10	9			

Расстояние между электродными проволоками определяется по формуле

$$\alpha = \frac{S - (40 \ldots 50)}{n_э - 1} \text{ мм}, \qquad (8)$$

где S — толщина свариваемого металла, мм;

$(40 \ldots 50)$ — удвоенное расстояние от оси трубки для подачи электродной проволоки в зону сварки до кромки изделия, мм;

$n_э$ — количество электродных проволок.

В соответствии с рекомендациями Института электросварки имени Е.О.Патона расстояние между электродными проволоками плавящихся мундштуков (α) принимается в зависимости от толщины пластин плавящихся мундштуков (табл. 3).

Таблица 3

Толщина пластины плавящегося мундштука, мм	Значение α, мм	
	оптимальное	предельно допустимое
4–6	50–110	120
8–10	90–120	130
12–14	120–150	160

Наибольшее распространение в промышленности получили мундштуки с пластинами толщиной от 5 до 12 мм.

Ширина пластины мундштука определяется по формуле

$$b_м = \alpha - d_{тр} \text{ мм}, \quad (9)$$

где α – расстояние между электродными проволоками, мм;

$d_{тр}$ – диаметр трубки для подачи электродной проволоки в зону сварки (крепится к кромке пластины мундштука), мм.

Ширина крайних пластин междуфазового мундштука должна быть уменьшена на 20 мм, чтобы обеспечить это расстояние между мундштуками разных фаз.

Расчетный зазор $b_р$ между свариваемыми деталями при сварке плавящимся мундштуком регламентируется ГОСТ 15164–78 в зависимости от толщины пластин плавящегося мундштука и определяется по формуле

$$b_р = 20 + \delta_м \text{ мм}, \quad (10)$$

где $\delta_м$ – толщина пластин плавящегося мундштука, мм.

По данным Института электросварки имени Е.О. Патона, при сварке плавящимся мундштуком изделий из углеродистых сталей толщиной 100–2000 мм скорость сварки должна находиться в пределах от 0,8 до 0,28 м/ч, а скорость подачи электродной проволоки не должна превышать 150 м/ч.

Плавящийся мундштук должен быть надежно огражден от кромок свариваемого металла специальными изоляторами, которые крепятся на пластинах мундштука.

К составляющим режима сварки плавящимся мундштуком относятся также сила сварочного тока на каждом мундштуке, напряжение сварки и глубина шлаковой ванны.

Изделие, собранное под сварку плавящимся мундштуком, устанавливается краном на сварочном стенде в зоне действия установки для сварки больших толщин либо подающий механизм аппарата для

сварки плавящимся мундштуком устанавливается и крепится на специальной подставке около изделия.

Так же как и при сварке электродной проволокой, на выполнение работ по электрошлаковой сварке изделий плавящимся мундштуком должны быть разработаны на предприятиях технологические инструкции, а на сварку конкретных изделий разрабатываются технологические процессы с указанием режимов сварки.

2.6. При сварке пластинчатым электродом число пластин может быть от 1 до 3.

Согласно рекомендациям Института электросварки имени Е.О. Патона толщина пластин при сварке металла толщиной от 30 до 200 мм принимается равной 8–10 мм, свыше 200 до 800 мм – 10–12 мм.

Ширина пластин определяется толщиной свариваемого металла. При сварке одним электродом ширина пластины принимается равной толщине свариваемого металла ($b_п = S$).

При сварке двумя пластинчатыми электродами ширину пластин определяют по формуле

$$b_п = \frac{S - (10 \ldots 15)}{2} \text{ мм.} \qquad (11)$$

При сварке тремя пластинчатыми электродами – по формуле

$$b_п = \frac{S - (20 \ldots 30)}{3} \text{ мм.} \qquad (12)$$

При сварке металла толщиной до 200 мм рекомендуется применять одну пластину, свыше 200 до 400 мм – две пластины, свыше 400 до 800 мм – три пластины.

Оптимальная скорость подачи пластинчатых электродов рекомендуется в пределах от 3,5 (толщина металла 30 мм) до 1,2 м/ч (толщина металла 800 мм).

Расчетный зазор $b_р$ между свариваемыми деталями при сварке пластинчатым электродом регламентируется ГОСТ 15164–78 и определяется по формуле

$$b_р = 20 + \delta_п + 0{,}005 l_ш \text{ мм,} \qquad (13)$$

где $\delta_п$ – толщина пластин, мм;

$l_ш$ – длина шва, мм.

Длина пластинчатого электрода

$$l_{п.э} = 3 \cdot (l_ш + 100) + 250 \text{ мм.} \qquad (14)$$

К составляющим режима сварки пластинчатым электродом относятся также сила сварочного тока на каждом электроде, напряжение сварки и глубина шлаковой ванны.

Изделие, собранное под сварку пластинчатым электродом, устанавливается на сварочном стенде в зоне действия аппарата для сварки.

На предприятии должна быть разработана технологическая инструкция на выполнение работ при сварке пластинчатым электродом, а на сварку конкретных изделий разрабатываются технологические процессы с указанием режимов сварки.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

В нормативах времени предусматриваются следующие организационно-технические условия выполнения работ на рабочих местах электросварщиков электрошлаковой сварки.

3.1. Форма организации труда рабочих на участке электрошлаковой сварки – бригадная.

3.2. Сложность выполняемой работы должна соответствовать квалификации рабочих.

3.3. Рабочее место должно быть укомплектовано исправным сварочным оборудованием и аппаратурой, необходимым инструментом, технологической и организационной оснасткой.

3.4. Своевременную выдачу рабочим-электросварщикам электрошлаковой сварки производственных заданий, технической документации, нарядов на выполняемую работу осуществляет мастер производственного участка.

3.5. Установку собранного под сварку изделия на сварочный стенд, снятие после сварки и транспортировку краном выполняют рабочие, обслуживающие производство, с участием в этой работе электросварщиков электрошлаковой сварки.

3.6. Электросварщики освобождаются от работ, не связанных непосредственно с процессом электрошлаковой сварки:

предварительного подогрева изделий перед сваркой;

удаления после сварки начальных и выводных планок, сборочных скоб и пр.

3.7. Ремонт и наладку сварочного оборудования, технологической оснастки, приспособлений, инструмента осуществляют вспомогательные рабочие.

3.8. Электросварщики обеспечиваются необходимыми средствами индивидуальной защиты и строго соблюдают установленные технологическим процессом режимы сварки, правила техники безопасности и промышленной санитарии.

3.9. Сдача ОТК выполненной работы осуществляется бригадиром и мастером производственного участка.

3.10. Уборку рабочего места после сварки производят электросварщики электрошлаковой сварки.

3.11. Планировка рабочих мест при выполнении сварки изделий различными способами электрошлаковой сварки предусматривает рациональное размещение оборудования, приспособлений, технологической и организационной оснастки, создающих рабочим удобства при выполнении технологической операции.

На приведенных ниже рисунках даны схемы организации рабочих мест (по опыту предприятий тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения) для электросварщиков, выполняющих сварку изделий различными способами электрошлаковой сварки.

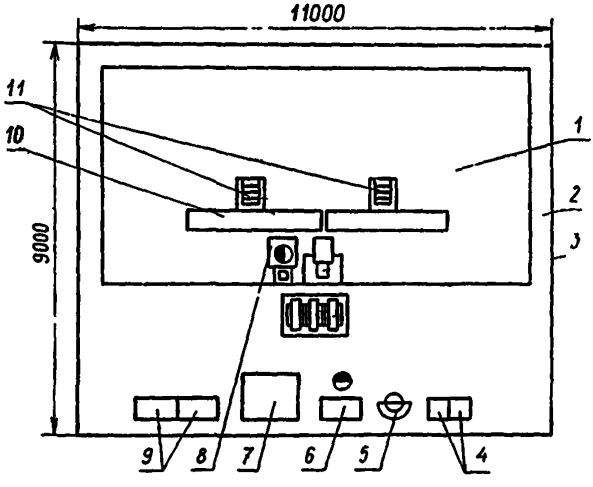


Рис. 1. Схема организации рабочего места при электрошлаковой сварке прямолинейных швов проволочным электродом:

1 — стенд для сварки; *2* — рельсовая колонна со сварочным аппаратом; *3* — кассеты со сварочной проволокой; *4* — ящик для флюса; *5* — подвод и слив воды; *6* — шкаф управления; *7* — трансформатор сварочный; *8* — площадка для сварщика; *9* — шкаф инструментальный; *10* — свариваемое изделие; *11* — опоры

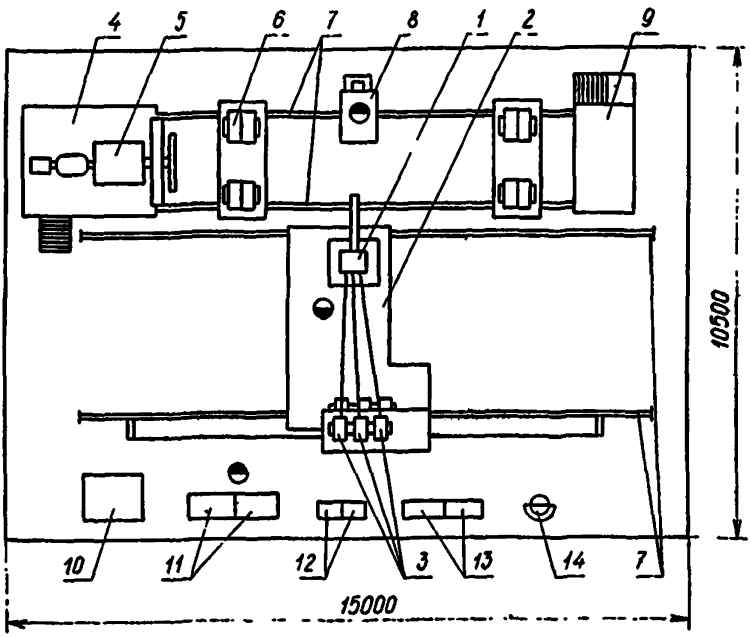


Рис. 2. Схема организации рабочего места при электрошлаковой сварке кольцевых швов проволочным электродом:

1 — сварочный аппарат; *2* — установочная тележка; *3* — кассеты для сварочной проволоки; *4* — площадка для вращателя; *5* — вращатель; *6* — роликоопоры; *7* — направляющие рельсы; *8* — подъемная площадка для сварщика; *9* — площадка для наблюдения за внутренним ползуном; *10* — трансформатор сварочный; *11* — шкаф управления; *12* — ящик для флюса; *13* — шкаф инструментальный; *14* — подвод и слив воды

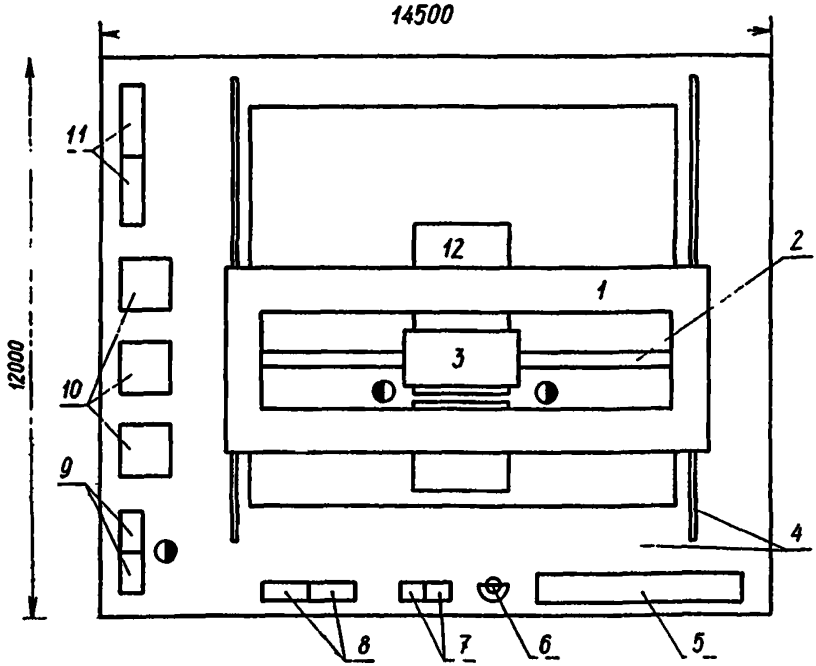


Рис. 3. Схема организации рабочего места при электрошлаковой сварке прямолинейных швов плавящимся мундштуком:

1 — портал; *2* — подвижная траверса; *3* — площадка для подающего механизма и кассет; *4* — направляющие рельсы; *5* — стеллаж для плавящихся мундштуков; *6* — подвод и слив воды; *7* — ящик для флюса и металлической стружки; *8* — шкаф инструментальный; *9* — шкаф управления; *10* — трансформатор сварочный; *11* — стеллаж для запасных кассет; *12* — свариваемое изделие

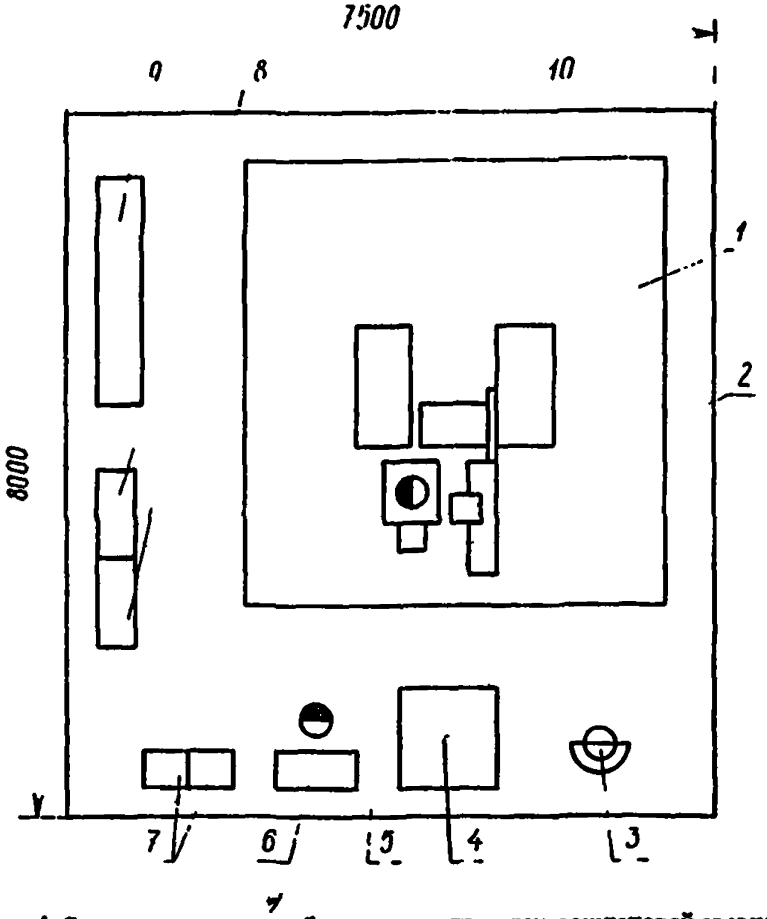


Рис. 4. Схема организации рабочего места при электрошлаковой сварке прямолинейных швов пластинчатым электродом:

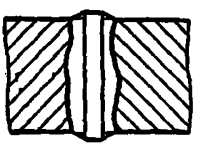
1 — стенд для сварки; *2* — рельсовая колонна со сварочным аппаратом; *3* — подвод и слив воды; *4* — трансформатор сварочный; *5* — площадка для сварщика; *6* — шкаф управления; *7* — ящик для флюса и металлической стружки; *8* — шкаф инструментальный; *9* — стеллаж для пластинчатых электродов; *10* — свариваемое изделие

4.1. НОРМАТИВЫ ОСНОВНОГО И НЕПОЛНОГО ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ НА 1 М ШВА

4.1.1. Сварка прямолинейных швов проволочными электродами диаметром 3 мм

ШВЫ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК

Карта 1
лист 1



Индекс шва

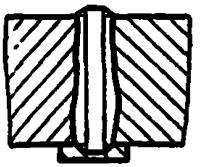
С1

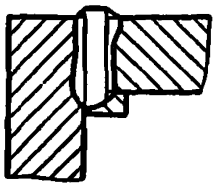
Номер позиции	Толщина металла, мм до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	20	597	4,7	22	1	120	1,42	42	57
2	25	707	5,5	22	1	130	1,30	46	61
3	30	827	6,5	22	1	150	1,28	47	62
4	40	1157	9,1	25	1	190	1,16	52	68
5	50	1407	11,0	25	1	220	1,10	55	71
6	60	1657	13,0	25	1	240	1,02	59	76
					2	140	1,19	50	66
7	70	1907	15,0	25	1	270	1,00	60	77
					2	155	1,15	52	68
8	80	2157	16,9	25	1	300	0,98	61	79
					2	170	1,11	54	71
9	90	2677	21,0	28	1	320	0,84	72	91
					2	190	1,00	60	77
10	100	2957	23,2	28	1	330	0,79	76	96
					2	200	0,95	63	81

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм^2	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
11	110	3237	25,4	28	1	340	0,74	81	102
					2	210	0,91	66	84
12	120	3517	27,6	28	1	350	0,70	86	108
					2	215	0,86	70	90
13	130	3797	29,8	28	2	220	0,82	73	93
					3	170	0,95	63	74
14	140	4077	32,0	28	2	230	0,80	75	95
					3	180	0,93	65	83
15	150	4357	34,2	28	2	240	0,78	77	97
					3	190	0,92	65	83
16	160	4637	36,4	28	2	250	0,76	79	99
					3	200	0,91	66	84
17	180	5197	40,8	28	2	270	0,73	82	103
					3	215	0,88	68	87
18	200	5757	45,2	28	2	290	0,71	85	106
					3	230	0,85	71	90
19	220	6317	49,6	28	2	310	0,69	87	107
					3	240	0,80	75	95
20	250	7157	56,2	28	2	340	0,67	90	112
					3	260	0,77	78	98
21	280	7997	62,8	28	2	360	0,64	94	116
					3	280	0,74	81	102
22	300	8557	67,2	28	2	380	0,63	95	118
					3	290	0,72	83	104
23	320	9757	76,6	30	3	320	0,69	87	108
24	350	10657	83,7	30	3	330	0,66	91	113
25	400	12157	95,4	30	3	340	0,59	102	126
26	450	13657	107	30	3	360	0,56	107	131
27	500	16157	127	32	3	380	0,50	120	146

ШВЫ СТЫКОВЫХ И УГЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК НА ОСТАЮЩЕЙСЯ ПОДКЛАДКЕ

Карта 2, лист 1





Индекс шва

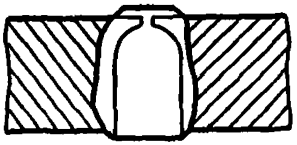
С2; У3

Номер строки	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	20	519	4,1	22	1	120	1,63	37	49
2	25	629	4,9	22	1	130	1,46	41	54
3	30	739	5,8	22	1	150	1,43	42	55
4	40	1079	8,5	25	1	190	1,24	48	62
5	50	1329	10,4	25	1	220	1,17	51	66
6	60	1579	12,4	25	1	240	1,07	56	71
					2	140	1,25	48	62
7	70	1829	14,4	25	1	290	1,04	58	73
					2	155	1,20	50	64
8	80	2079	16,3	25	1	300	1,02	59	74
					2	170	1,15	52	67
9	90	2599	20,4	28	1	320	0,87	69	86
					2	190	1,03	58	74
10	100	2879	22,6	28	1	330	0,81	74	92
					2	200	0,98	61	77
11	110	3159	24,8	28	1	340	0,76	79	98
					2	210	0,94	64	80
12	120	3439	27,0	28	1	350	0,72	83	103
					2	215	0,88	68	85
13	130	3719	29,1	28	2	220	0,84	72	89
					3	170	0,97	62	78
14	140	3999	31,4	28	2	230	0,81	74	92
					3	180	0,95	63	79
15	150	4279	33,6	28	2	240	0,79	76	94
					3	190	0,94	64	80

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм^2	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
16	160	4559	35,8	28	2	250	0,77	78	96
					3	200	0,93	65	81
17	180	5119	40,3	28	2	270	0,74	81	100
					3	215	0,89	67	84
18	200	5679	44,6	28	2	290	0,72	83	103
					3	230	0,86	70	87
19	220	6239	49,0	28	2	310	0,70	86	105
					3	240	0,81	74	92
20	250	7079	55,6	28	2	340	0,68	88	108
					3	260	0,78	77	95
21	280	7919	62,2	28	2	260	0,65	92	113
					3	280	0,75	80	99
22	300	8479	66,6	28	2	380	0,64	94	115
					3	290	0,72	83	103
23	320	9679	76,0	30	3	320	0,70	86	105
24	350	10579	82,5	30	3	330	0,67	90	110
25	400	12079	94,8	30	3	340	0,60	100	122
26	450	13579	106	30	3	360	0,56	107	130
27	500	16079	125	32	3	380	0,51	118	142

ШВЫ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ С КРИВОЛИНЕЙНЫМ СКОСОМ ДВУХ КРОМОК

Карта 3



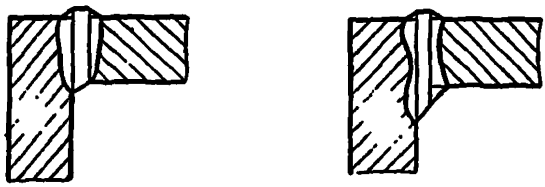
Индекс шва

С3

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм^2	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	30	798	6,3	28	1	150	1,33	45	60
2	40	1078	8,5	28	1	190	1,24	48	64
3	50	1358	10,7	28	1	220	1,14	53	69
4	60	1638	12,9	28	1	240	1,03	58	76
					2	140	1,21	50	66
5	70	1918	15,0	28	1	270	0,99	61	78
					2	155	1,14	53	69
6	80	2198	17,2	28	1	300	0,96	63	80
					2	170	1,09	55	72
7	90	2478	19,4	28	1	320	0,91	66	84
					2	190	1,08	56	73
8	100	2918	22,9	30	1	330	0,80	75	95
					2	200	0,97	62	80
9	110	3218	25,3	30	1	340	0,75	80	100
					2	210	0,92	65	83
10	120	3518	27,6	30	1	350	0,69	87	108
					2	215	0,85	71	89
11	130	3818	30,0	30	2	220	0,81	74	94
					3	170	0,94	64	82
12	140	4118	32,3	30	2	230	0,79	76	96
					3	180	0,92	65	83
13	150	4418	34,7	30	2	240	0,77	78	98
					3	190	0,91	66	84
14	160	4718	37,0	30	2	250	0,75	80	100
					3	200	0,90	67	85
15	180	5318	41,7	30	2	270	0,72	83	104
					3	215	0,86	70	89
16	200	5918	46,5	30	2	290	0,69	87	108
					3	230	0,82	73	93

ШВЫ УГЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК С НОРМАЛЬНОЙ И УВЕЛИЧЕННОЙ ГАЛТЕЛЬЮ

Карта 4, лист 1



Индекс шва

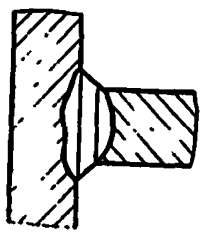
l_1; l_4

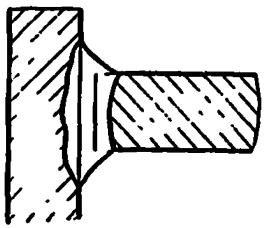
Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм^2	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	20	838	6,6	22	1	120	1,01	59	78
2	25	948	7,4	22	1	130	0,98	61	80
3	30	1058	8,3	22	1	150	0,97	62	81
4	40	1398	11,0	25	1	190	0,96	63	82
5	50	1648	12,9	25	1	220	0,94	64	83
6	60	1898	14,9	25	1	240	0,92	65	85
					2	140	1,04	58	74
7	70	2148	16,9	25	1	270	0,89	67	87
					2	155	1,02	59	77
8	80	2398	18,8	25	1	300	0,88	68	88
					2	170	1,00	60	79
9	90	2918	22,9	28	1	320	0,77	78	99
					2	190	0,92	65	85
10	100	3198	25,1	28	1	330	0,73	82	104
					2	200	0,88	68	88
11	110	3478	27,3	28	1	340	0,69	87	109
					2	210	0,85	71	91
12	120	3758	29,5	28	1	350	0,66	91	114
					2	215	0,81	74	95
13	130	4038	31,8	28	2	220	0,77	78	99
					3	170	0,90	67	86
14	140	4318	34,0	28	2	230	0,75	80	102
					3	180	0,88	68	88
15	150	4598	36,2	28	2	240	0,74	81	103
					3	190	0,87	69	89

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм^2	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
16	160	4878	38,4	28	2	250	0,72	83	105
					3	200	0,86	70	90
17	180	5438	42,8	28	2	270	0,70	86	108
					3	215	0,84	72	92
18	200	5998	47,2	28	2	290	0,68	88	111
					3	230	0,81	74	95
19	220	6558	51,6	28	2	310	0,67	90	113
					3	240	0,77	78	99
20	250	7398	58,1	28	2	340	0,65	92	116
					3	260	0,74	81	103
21	280	8238	64,7	28	2	360	0,62	97	121
					3	280	0,72	83	105
22	300	8798	69,1	28	2	380	0,61	98	123
					3	290	0,70	86	108
23	320	9998	78,5	30	3	320	0,68	88	111
24	350	10898	85,5	30	3	330	0,64	94	118
25	400	12398	97,3	30	3	340	0,58	103	128
26	450	13898	109	30	3	360	0,55	109	135
27	500	16398	129	32	3	380	0,49	122	150

ШВЫ ТАВРОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК С НОРМАЛЬНОЙ И УВЕЛИЧЕННОЙ ГАЛТЕЛЬЮ

Карта 5, лист 1





Индекс шва

T1; T2

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	20	1079	8,5	22	1	130	0,85	71	91
2	25	1189	9,3	22	1	140	0,83	72	93
3	30	1299	10,2	22	1	150	0,82	73	94
4	40	1639	12,9	25	1	190	0,82	73	94
5	50	1889	14,8	25	1	220	0,81	74	95
6	60	2139	16,8	25	1	240	0,80	75	96
					2	140	0,92	65	85
7	70	2389	18,8	25	1	270	0,79	76	97
					2	155	0,91	66	86
8	80	2639	20,7	25	1	300	0,78	77	99
					2	170	0,90	67	87
9	90	3159	24,8	28	1	320	0,72	83	106
					2	190	0,85	71	91
10	100	3439	27,0	28	1	330	0,68	88	112
					2	200	0,82	73	94
11	110	3719	29,2	28	1	340	0,64	94	118
					2	210	0,80	75	96
12	120	3999	31,4	28	1	350	0,62	97	122
					2	215	0,76	79	101

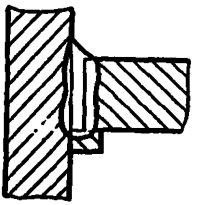
ШВЫ ТАВРОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК С НОРМАЛЬНОЙ И УВЕЛИЧЕННОЙ ГАЛТЕЛЬЮ

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм^2	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
13	130	4279	33,6	28	2	220	0,73	82	105
					3	170	0,85	71	91
14	140	4559	35,8	28	2	230	0,71	84	107
					3	180	0,84	72	92
15	150	4839	38,0	28	2	240	0,70	86	109
					3	190	0,83	72	93
16	160	5119	40,2	28	2	250	0,69	87	110
					3	200	0,82	73	95
17	180	5679	44,6	28	2	270	0,67	90	113
					3	215	0,80	75	96
18	200	6239	49,0	28	2	290	0,66	91	115
					3	230	0,79	76	97
19	220	6799	53,4	28	2	310	0,64	94	118
					3	240	0,75	80	102
20	250	7639	60,0	28	2	340	0,63	95	120
					3	260	0,72	83	106
21	280	8479	66,6	28	2	360	0,60	100	125
					3	280	0,70	86	109
22	300	9039	71,0	28	2	380	0,59	102	127
					3	290	0,68	88	112
23	320	10239	80,4	30	3	320	0,66	91	115
24	350	11139	87,4	30	3	330	0,63	95	120
25	400	12639	99,2	30	3	340	0,60	100	125
26	450	14139	111	30	3	360	0,54	111	138
27	500	16639	131	32	3	380	0,48	125	154

Примечание. При расчете норм времени для сварки швов с увеличенной галтелью (Т2) к времени по карте применять коэффициент 1,1.

ШВЫ ТАВРОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК НА ОСТАЮЩЕЙСЯ ПОДКЛАДКЕ

Карта 6, лист 1



Индекс шва

Т3

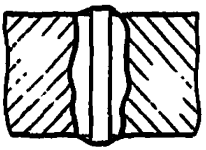
Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	20	759	6,0	22	1	120	1,12	54	70
2	25	869	6,8	22	1	130	1,08	56	73
3	30	979	7,7	22	1	150	1,06	57	74
4	40	1319	10,4	25	1	190	1,02	59	76
5	50	1569	12,3	25	1	220	0,99	61	78
6	60	1819	14,3	25	1	240	0,93	64	83
					2	140	1,09	55	72
7	70	2069	16,2	25	1	270	0,92	65	83
					2	155	1,06	57	74
8	80	2319	18,2	25	1	300	0,91	66	84
					2	170	1,04	58	75
9	90	2839	22,3	28	1	320	0,80	75	95
					2	190	0,94	64	82
10	100	3119	24,5	28	1	330	0,75	80	101
					2	200	0,90	67	85
11	110	3399	26,7	28	1	340	0,71	85	106
					2	210	0,87	69	88
12	120	3679	28,9	28	1	350	0,67	90	112
					2	215	0,83	72	92
13	130	3959	31,0	28	2	220	0,78	77	97
					3	170	0,91	66	84

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
14	140	4239	33,3	28	2	230	0,77	78	98
					3	180	0,90	67	85
15	150	4519	35,5	28	2	240	0,75	80	101
					3	190	0,89	67	86
16	160	4799	37,7	28	2	250	0,73	82	103
					3	200	0,88	68	87
17	180	5359	42,1	28	2	270	0,71	85	106
					3	215	0,85	71	90
18	200	5939	46,5	28	2	290	0,69	87	109
					3	230	0,82	73	93
19	220	6479	50,9	28	2	310	0,68	88	110
					3	240	0,78	77	97
20	250	7319	57,5	28	2	340	0,66	91	113
					3	260	0,75	80	101
21	280	8159	64,0	28	2	360	0,62	97	120
					3	280	0,73	82	103
22	300	8719	68,4	28	2	380	0,61	98	122
					3	290	0,70	86	107
23	320	9919	77,9	30	3	320	0,68	88	110
24	350	10819	84,9	30	3	330	0,65	92	115
25	400	12319	96,7	30	3	340	0,58	103	127
26	450	13819	108	30	3	360	0,55	109	134
27	500	16319	128	32	3	380	0,49	122	149

4. 1. 2. Сварка кольцевых швов проволочными электродами диаметром 3 мм

ШВЫ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК

Карта 7, лист 1



Индекс шва

С1

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	20	597	4,7	22	1	100	1,18	51	74
2	25	707	5,5	22	1	110	1,10	55	79
3	30	827	6,5	22	1	120	1,02	59	84
4	40	1157	9,1	25	1	160	0,98	61	87
5	50	1407	11,0	25	1	180	0,90	67	94
6	60	1657	13,0	25	1	200	0,86	70	98
					2	130	1,11	54	78
7	70	1907	15,0	25	1	230	0,85	71	99
					2	140	1,04	58	83
8	80	2157	16,9	25	1	260	0,84	72	100
					2	150	0,98	61	87
9	90	2677	21,0	28	1	280	0,74	81	111
					2	160	0,84	72	100
10	100	2957	23,2	28	1	300	0,72	83	114
					2	170	0,81	74	103
11	110	3237	25,4	28	1	320	0,70	86	117
					2	180	0,78	77	106
12	120	3517	27,6	28	1	330	0,66	91	123
					2	190	0,76	79	109
13	130	3797	29,8	28	2	200	0,74	81	111
					3	150	0,84	72	100
14	140	4077	32,0	28	2	210	0,73	82	113
					3	160	0,83	72	101

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
15	150	4357	34,2	28	2	220	0,71	85	116
					3	170	0,82	73	102
16	160	4637	36,4	28	2	230	0,70	86	117
					3	180	0,81	74	103
17	180	5197	40,8	28	2	250	0,68	88	120
					3	200	0,80	75	104
18	200	5757	45,2	28	2	260	0,64	94	127
					3	210	0,77	78	108
19	220	6317	49,6	28	2	280	0,63	95	129
					3	220	0,74	81	111
20	250	7157	56,2	28	2	310	0,61	98	132
					3	240	0,71	85	116
21	280	7997	62,8	28	2	320	0,57	105	141
					3	250	0,66	91	123
22	300	8557	67,2	28	2	330	0,54	111	148
					3	260	0,64	94	127
23	320	9757	76,6	30	3	280	0,61	98	132
24	350	10657	83,7	30	3	300	0,59	102	137
25	400	12157	95,4	30	3	320	0,55	109	146
26	450	13657	107	30	3	340	0,52	115	153
27	500	16157	127	32	3	350	0,46	130	172

Примечания: 1. Принятая для расчета нормативов средняя скорость подачи электродной проволоки учитывает более высокую скорость подачи на погонной части шва и более низкую — на замыкании.

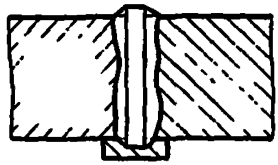
2. Расчетная длина кольцевого шва устанавливается по среднему диаметру с учетом высоты кокиля для замыкания шва и высоты выплавленного "кармана":

$$L_{ш} = \pi \cdot \frac{D_{н} + d_{вн}}{2} + \frac{3}{4} h + h_1,$$

где $\pi = 3{,}14$; $D_{н}$ — наружный диаметр изделия, м; $d_{вн}$ — внутренний диаметр изделия, м; h — высота кокиля, м; h_1 — высота выплавленной части "кармана", м.

ШВЫ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК НА ОСТАЮЩЕЙСЯ ПОДКЛАДКЕ

Карта 8, лист 1



Индекс шва

С2

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	20	519	4,1	22	1	100	1,36	44	64
2	25	629	4,9	22	1	110	1,23	49	69
3	30	739	5,8	22	1	120	1,15	52	74
4	40	1079	8,5	25	1	160	1,05	57	79
5	50	1329	10,4	25	1	180	0,95	63	87
6	60	1579	12,4	25	1	200	0,89	67	92
					2	130	1,16	52	73
7	70	1829	14,4	25	1	230	0,88	68	93
					2	140	1,08	56	78
8	80	2079	16,3	25	1	260	0,87	69	94
					2	150	1,02	59	82
9	90	2599	20,4	28	1	280	0,76	79	106
					2	160	0,86	70	95
10	100	2879	22,6	28	1	300	0,74	81	109
					2	170	0,83	72	98
11	110	3159	24,8	28	1	320	0,72	83	112
					2	180	0,80	75	101
12	120	3439	27,0	28	1	330	0,68	88	118
					2	190	0,78	77	104
13	130	3719	29,1	28	2	200	0,76	79	106
					3	150	0,86	70	95
14	140	3999	31,4	28	2	210	0,74	81	109
					3	160	0,85	71	96
15	150	4279	33,6	28	2	220	0,73	82	110
					3	170	0,84	72	97
16	160	4559	35,8	28	2	230	0,71	84	113
					3	180	0,83	72	98

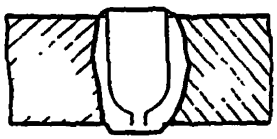
ШВЫ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК НА ОСТАЮЩЕЙСЯ ПОДКЛАДКЕ								Карта 8, лист 2	
Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм^2	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
17	180	5129	40,3	28	2	250	0,69	87	116
					3	200	0,82	73	99
18	200	5679	44,6	28	2	260	0,65	92	122
					3	210	0,78	77	104
19	220	6239	49,0	28	2	280	0,63	95	126
					3	220	0,75	80	108
20	250	7079	55,6	28	2	310	0,62	97	128
					3	240	0,72	83	112
21	280	7919	62,2	28	2	320	0,57	105	138
					3	250	0,67	90	119
22	300	8479	66,6	28	2	330	0,55	109	143
					3	260	0,65	92	123
23	320	9679	76,0	30	3	280	0,61	98	130
24	350	10579	83,0	30	3	300	0,60	100	132
25	400	12079	94,8	30	3	320	0,56	107	141
26	450	13489	106	30	3	340	0,53	113	148
27	500	15929	125	32	3	350	0,47	128	166

Примечания: 1. *Принятая для расчета нормативов* средняя скорость подачи электродной проволоки учитывает более высокую скорость подачи на погонной части шва и более низкую — на замыкании.

2. Расчетная длина кольцевого шва устанавливается по среднему диаметру с учетом высоты кокиля для замыкания шва и высоты выплавленного "кармана":

$$L_{ш} = \pi \cdot \frac{D_{н} + d_{вн}}{2} + \frac{3}{4} h + h_1,$$

где $\pi = 3{,}14$; $D_{н}$ — наружный диаметр изделия, м; $d_{вн}$ — внутренний диаметр изделия, м; h — высота кокиля, м; h_1 — высота выплавленной части "кармана", м.

ШВЫ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ С КРИВОЛИНЕЙНЫМ СКОСОМ ДВУХ КРОМОК	Карта 9
	Индекс шва
	С3

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки				Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество электродов	средняя скорость подачи электродной проволоки, м/ч	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	30	798	6,3	28	1	120	1,06	57	82
2	40	1088	8,5	28	1	160	1,04	58	83
3	50	1358	10,7	28	1	180	0,94	64	90
4	60	1638	12,9	28	1	200	0,86	70	98
					2	130	1,12	54	78
5	70	1918	15,0	28	1	230	0,85	71	99
					2	140	1,03	58	84
6	80	2198	17,2	28	1	260	0,84	71	99
					2	150	0,96	68	89
7	90	2478	19,4	28	1	280	0,80	75	104
					2	160	0,91	66	93
8	100	2918	22,9	30	1	300	0,73	82	113
					2	170	0,82	73	102
9	110	3218	25,3	30	1	320	0,70	86	117
					2	180	0,79	76	105
10	120	3518	27,6	30	1	350	0,66	91	123
					2	190	0,76	79	109
11	130	3818	30,0	30	2	200	0,74	81	111
					3	150	0,83	72	101
12	140	4118	32,3	30	2	210	0,72	83	114
					3	160	0,82	73	102
13	150	4418	34,7	30	2	220	0,70	86	117
					3	170	0,81	74	103
14	160	4718	37,0	30	2	230	0,69	87	119
					3	180	0,80	75	104
15	180	5318	41,7	30	2	250	0,66	91	123
					3	200	0,79	76	105
16	200	5918	46,5	30	2	260	0,62	97	131
					3	210	0,75	80	110

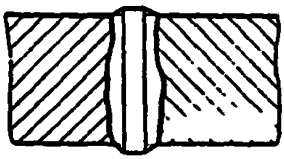
Примечания: 1. Принятая для расчета нормативов средняя скорость подачи электродной проволоки учитывает более высокую скорость подачи на погонной части шва и более низкую — на замыкании.

2. Расчетная длина кольцевого шва устанавливается по среднему диаметру с учетом высоты кокиля для замыкания шва и высоты выплавленного "кармана":

$$L_{ш} = \pi \cdot \frac{D_н + d_{вн}}{2} + \frac{3}{4} h + h_1,$$

где $\pi = 3{,}14$; $D_н$ — наружный диаметр изделия, м; $d_{вн}$ — внутренний диаметр изделия, м; h — высота кокиля, м; h_1 — высота выплавленной части "кармана", м.

4. 1. 3. Сварка прямолинейных швов плавящимся мундштуком

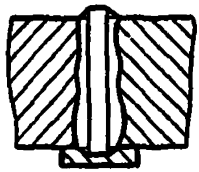
ШВЫ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК	Карта 10, лист 1
	Индекс шва
	С1

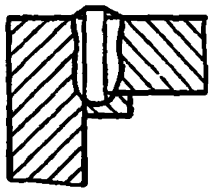
Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Общая площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Площадь поперечного сечения, наплавляемая электродной проволокой, мм²	Масса металла, наплавляемого электродной проволокой на 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
					расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин плавящихся мундштуков	средняя ширина пластин плавящихся мундштуков, мм	толщина пластины плавящегося мундштука, мм	количество электродных проволок	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	100	2790	2540	19,9	25	1	50	5	2	0,78	77	106
2	160	4450	3900	30,6	26	1	110	5	2	0,51	118	158
			3950	31,0		2	50		3	0,75	80	110
3	200	5490	4790	37,6	26	2	70	5	3	0,62	97	131
			4650	36,5				6		0,64	94	127
4	250	7290	6150	48,3	28	2	95	6	3	0,48	125	167
			5770	45,3				8		0,51	118	158
5	300	8690	6850	53,8	28	2	115	8	3	0,43	140	186
			7082	55,6		3	67		4	0,56	107	144
6	350	10790	8870	69,6	30	3	80	8	4	0,45	133	177
			8390	65,9				10		0,47	128	170
7	400	12290	9890	77,6	30	3	100	8	4	0,40	150	198
			9290	72,9				10		0,42	143	189
8	450	13790	10400	81,6	30	3	113	10	4	0,38	158	208
			10390	81,5		4	85		5	0,48	125	167
9	500	16290	12490	98,0	32	4	95	10	5	0,39	154	203
			11730	92,1				12		0,42	143	189

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Общая площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм^2	Площадь поперечного сечения, наплавляемая электродной проволокой, мм^2	Масса металла, наплавляемого электродной проволокой на 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
					расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин плавящихся мундштуков	средняя ширина пластин плавящихся мундштуков, мм	толщина пластины плавящегося мундштука, мм	количество электродных проволок	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
10	550	17890	13490	101	32	4	110	10	5	0,37	162	214
			12610	94,3				12		0,40	150	198
11	650	21090	15840	124	32	5	105	10	6	0,37	162	214
			14790	116				12		0,40	150	198
12	700	22690	16940	133	32	5	115	10	6	0,35	171	225
			15790	124				12		0,38	158	208
13	800	25890	19890	156	32	6	100	10	7	0,35	171	225
			18690	147				12		0,37	162	214
14	1000	34290	26290	206	34	8	100	10	9	0,34	176	231
			24690	194				12		0,36	167	220
15	1500	51290	38690	304	34	12	105	10	13	0,33	182	238
			36170	284				12		0,35	171	225
			33650	264				14		0,38	158	208
16	2000	68290	51040	401	34	15	115	10	16	0,31	194	254
			47590	374				12		0,33	182	238
			44140	346				14		0,36	167	220
17	2500	85290	63190	496	34	17	130	10	18	0,28	214	279
			58770	461				12		0,30	200	261
			54350	427				14		0,33	182	238
18	3000	108290	81090	636	36	17	160	10	18	0,22	273	353
			75650	594				12		0,24	250	324
			70210	551				14		0,25	240	312
			64770	508				16		0,27	222	289

ШВЫ СТЫКОВЫХ И УГЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК НА ОСТАЮЩЕЙСЯ ПОДКЛАДКЕ

Карта 11, лист 1





Индекс шва: С2, У3

Номер позиции	Толщина металла, мм до	Общая площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Площадь поперечного сечения, наплавляемая электродной проволокой, мм²	Масса металла, наплавляемого электродной проволокой на 1 м шва, кг	Элементы режима сварки: расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин плавящихся мундштуков	средняя ширина пластин плавящихся мундштуков, мм	толщина пластины плавящегося мундштука, мм	количество электродных проволок	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	Время на 1 м шва, мин: основное	неполное штучное
1	100	2645	2395	18,8	25	1	50	5	2	0,83	72	98
2	160	4305	3755	29,5	26	1	110	5	2	0,53	113	150
			3805	29,9		2	50		3	0,78	77	104
3	200	5345	4645	36,5	26	2	70	5	3	0,64	94	126
			4505	35,4				6		0,66	91	121
4	250	7145	6005	47,1	28	2	95	6	3	0,49	122	161
			5625	44,2				8		0,53	113	150
5	300	8545	6705	52,6	28	2	115	8	3	0,44	136	179
			6937	54,5		3	67		4	0,57	105	140
6	350	10645	8725	68,5	30	3	80	8	4	0,45	133	175
			8245	64,7				10		0,48	125	165
7	400	12145	9745	76,5	30	3	100	8	4	0,41	146	191
			9145	71,8				10		0,43	139	184
8	450	13645	10255	80,5	30	3	113	10	4	0,39	154	201
			10245	80,4		4	85		5	0,48	125	165
9	500	16145	12345	96,9	32	4	95	10	5	0,40	150	196
			11585	90,9				12		0,43	140	184
10	550	17745	13345	105	32	4	110	10	5	0,37	162	213
			12465	97,9				12		0,40	150	196

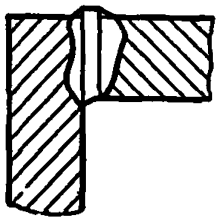
ШВЫ СТЫКОВЫХ И УГЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК НА ОСТАЮЩЕЙСЯ ПОДКЛАДКЕ

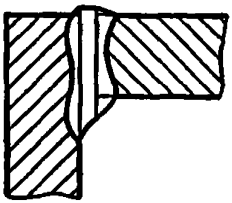
Карта 11, лист 2

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Общая площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм^2	Площадь поперечного сечения, наплавляемая электродной проволокой, мм^2	Масса металла, наплавляемого электродной проволокой на 1 м шва, кг	Элементы режима сварки					Время на 1 м шва, мин	
					расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин плавящихся мундштуков	средняя ширина пластин плавящихся мундштуков, мм	толщина пластины плавящегося мундштука, мм	количество электродных проволок	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
11	650	20945	15695	123	32	5	105	10	6	0,38	158	207
			14645	115				12		0,40	150	196
12	700	22545	16795	132	32	5	115	10	6	0,35	171	223
			15645	123				12		0,38	158	207
13	800	25745	19745	155	32	6	100	10	7	0,35	171	223
			18545	146				12		0,37	162	212
14	1000	34145	26145	205	34	8	100	10		0,34	176	229
			24545	193				12		0,36	167	218
15	1500	51145	38545	303	34	10	105	10	13	0,33	182	237
			36025	283		12		12		0,36	167	218
			33505	263		14		14		0,38	158	207
16	2000	68145	50895	400	34	15	115	10	16	0,31	193	251
			47445	372				12		0,33	182	237
			43995	345				14		0,36	167	218
17	2500	85145	63045	495	34	17	130	10	18	0,28	214	277
			58625	460				12		0,30	200	259
			54205	426				14		0,33	182	237
18	3000	108145	80945	635	36	17	160	10	18	0,22	273	351
			75505	593				12		0,24	250	322
			70065	550				14		0,25	240	310
			64625	507				16		0,27	222	287

ШВЫ УГЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК С НОРМАЛЬНОЙ И УВЕЛИЧЕННОЙ ГАЛТЕЛЬЮ

Карта 12, лист 1





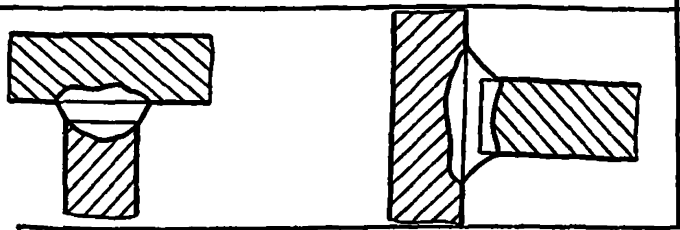
Индекс шва: У1; У4

Номер типа	Толщина металла, мм, до	Общая площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Площадь поперечного сечения, наплавляемая электродной проволокой, мм²	Масса металла, наплавляемого электродной проволокой на 1 м шва, кг	Элементы режима сварки: расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин плавящихся мундштуков	средняя ширина пластин плавящихся мундштуков, мм	толщина пластины плавящегося мундштука, мм	количество электродных проволок	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	Время на 1 м шва, мин: основное	исполнительное штучное
1	100	2964	2714	21,3	25	1	50	5	2	0,73	82	112
2	160	4624	4074	32,0	26	1	110	5	2	0,49	122	162
			4124	32,4		2	50		3	0,72	83	114
3	200	5664	4964	39,0	26	2	70	5	3	0,60	100	135
			4824	37,9				6		0,61	98	133
4	250	7464	6324	49,6	28	2	95	6	3	0,47	128	170
			5944	46,7				8		0,50	120	160
5	300	8864	7024	55,1	28	2	115	8	3	0,42	143	189
			7256	57,0		3	67		4	0,54	111	149
6	350	10964	9044	71,0	30	3	80	8	4	0,44	136	181
			8564	67,2				10		0,46	130	172
7	400	12464	10064	79,0	30	3	100	8	4	0,39	154	203
			9464	74,3				10		0,42	143	189
8	450	13964	10574	83,0	30	3	113	10	4	0,37	162	213
			10564	82,9		4	85		5	0,47	128	170
9	500	16464	12664	99,4	32	4	95	10	5	0,39	154	203
			11904	93,4				12		0,42	143	189
10	550	18064	13664	107	32	4	110	10	5	0,36	167	219
			12784	100				12		0,39	154	203

Номер позиции	Толщина металла, мм	Общая площадь поперечного сечения наплавленного металла, $мм^2$	Площадь поперечного сечения, наплавляемая электродной проволокой, $мм^2$	Масса металла, наплавляемого электродной проволокой на 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
					расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин плавящихся мундштуков	средняя ширина пластин плавящихся мундштуков, мм	толщина пластины плавящегося мундштука, мм	количество электродных проволок	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
11	650	21264	16014	126	32	5	105	10	6	0,37	162	213
			14964	117				12		0,40	150	198
12	700	22864	17114	134	32	5	115	10	6	0,35	171	225
			15964	125				12		0,37	162	213
13	800	26064	20064	158	32	6	100	10	7	0,35	171	225
			18864	148				12		0,37	162	213
14	1000	34464	26464	208	34	8	100	10	9	0,34	176	230
			24864	195				12		0,36	167	219
15	1500	51464	38864	305	34	12	105	10	13	0,33	182	238
			36344	285				12		0,35	171	224
			33824	265				14		0,38	158	208
16	2000	68464	51214	402	34	15	115	10	16	0,31	194	253
			47764	375				12		0,33	182	238
			44314	348				14		0,36	167	219
17	2500	85464	63364	497	34	17	130	10	18	0,28	214	278
			58944	463				12		0,30	200	261
			54524	428				14		0,33	182	238
18	3000	108464	81264	638	36	17	160	10	18	0,22	273	352
			75824	595				12		0,23	261	338
			70384	553				14		0,25	240	311
			64944	510				16		0,27	222	288

ШВЫ ТАВРОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК С НОРМАЛЬНОЙ И УВЕЛИЧЕННОЙ ГАЛТЕЛЬЮ

Карта 13, лист 1



Индекс шва

Т1; Т2

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Общая площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Площадь поперечного сечения, наплавляемая электродной проволокой, мм²	Масса металла, наплавляемого электродной проволокой на 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
					расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин плавящихся мундштуков	средняя ширина пластин плавящихся мундштуков, мм	толщина пластины плавящегося мундштука, мм	количество электродных проволок	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	100	3139	2889	22,7	25	1	50	5	2	0,68	88	122
2	160	4799	4249	33,4	26	1	110	5	2	0,47	128	172
			4299	33,7		2	50		3	0,69	87	121
3	200	5839	5139	40,3	26	2	70	5	3	0,58	103	141
			4999	39,2				6		0,59	102	140
4	250	7639	6499	51,0	28	2	95	6	3	0,46	130	175
			6119	48,0				8		0,48	125	169
5	300	9039	7199	56,5	28	2	115	8	3	0,41	146	195
			7431	58,3		3	67		4	0,53	113	153
6	350	11139	9219	72,4	30	3	80	8	4	0,43	140	187
			8739	88,6				10		0,45	133	179
7	400	12639	10239	80,4	30	3	100	8	4	0,39	154	205
			9639	75,7				10		0,40	150	200
8	450	14139	10749	84,4	30	3	113	10	4	0,37	162	215
			10739	84,3		4	85		5	0,46	130	175
9	500	16639	12839	101	32	4	95	10	5	0,38	158	210
			12079	94,8				12		0,41	146	195
10	550	18239	13839	109	32	4	110	10	5	0,36	167	221
			12959	102				12		0,38	158	210

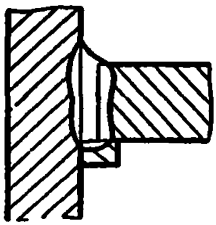
ШВЫ ТАВРОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК С НОРМАЛЬНОЙ И УВЕЛИЧЕННОЙ ГАЛТЕЛЬЮ

Номер позиции	Толщина металла, мм	Общая площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Площадь поперечного сечения, наплавляемая электродной проволокой, мм²	Масса металла, наплавляемого электродной проволокой на 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
					расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин плавящихся мундштуков	средняя ширина пластин плавящихся мундштуков, мм	толщина пластины плавящегося мундштука, мм	количество электродных проволок	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
11	650	21439	16189	127	32	5	105	10	6	0,36	167	221
			15139	119				12		0,39	154	205
12	700	23039	17289	135	32	5	115	10	6	0,35	171	227
			16139	127				12		0,37	162	215
13	800	26239	20239	159	32	6	100	10	7	0,34	176	234
			19039	149				12		0,36	167	221
14	1000	34639	26639	209	34	8	100	10	9	0,33	182	240
			25039	197				12		0,35	171	227
15	1500	51639	39039	306	34	12	105	10	13	0,32	188	247
			36519	287				12		0,34	176	233
			33999	267				14		0,37	162	215
16	2000	68639	51389	403	34	15	115	10	16	0,31	194	256
			47939	376				12		0,33	182	240
			44489	349				14		0,36	167	221
17	2500	85639	63539	499	34	17	130	10	18	0,28	214	281
			59119	464				12		0,30	200	263
			54699	429				14		0,33	182	240
18	3000	108639	81439	639	36	17	160	10	18	0,22	273	355
			75999	597				12		0,23	261	340
			70559	554				14		0,25	240	313
			65119	511				16		0,27	222	291

Примечание. При расчете норм времени для сварки швов с увеличенной галтелью (Т2) к времени по карте применять коэффициент 1,1.

ШВЫ ТАВРОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК НА ОСТАЮЩЕЙСЯ ПОДКЛАДКЕ

Карта 14, лист 1



Индекс шва

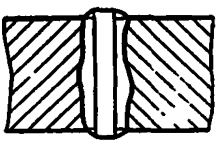
Т3

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Общая площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Площадь поперечного сечения, наплавляемая электродной проволокой, мм²	Масса металла, наплавляемого электродной проволокой на 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
					расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин плавящихся мундштуков	средняя ширина пластин плавящихся мундштуков, мм	толщина пластины плавящегося мундштука, мм	количество электродных проволок	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	100	2819	2569	20,2	25	1	50	5	2	0,77	78	107
2	160	4479	3929	30,8	26	1	110	5	2	0,50	120	160
			3979	31,2		2	50		3	0,74	81	111
3	200	5519	4819	37,8	26	2	70	5	3	0,62	97	131
			4679	36,7				6		0,63	95	129
4	250	7319	6179	48,5	28	2	95	6	3	0,48	125	167
			5799	45,5				8		0,50	120	160
5	300	8719	6879	54,0	28	2	115	8	3	0,43	140	186
			7111	55,8		3	67		4	0,56	107	144
6	350	10819	8899	69,9	30	3	80	8	4	0,44	136	181
			8419	66,1				10		0,47	128	171
7	400	12319	9919	77,9	30	3	100	8	4	0,40	150	198
			9319	73,2				10		0,42	143	189
8	450	13819	10429	81,9	30	3	113	10	4	0,38	158	208
			10419	81,8		4	85		5	0,47	128	171
9	500	16319	12519	98,3	32	4	95	10	5	0,39	154	203
			11759	92,3				12		0,42	143	189

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Общая площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Площадь поперечного сечения, наплавляемая электродной проволокой, мм²	Масса металла, наплавляемого электродной проволокой на 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
					расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин плавящихся мундштуков	средняя ширина пластин плавящихся мундштуков, мм	толщина пластины плавящегося мундштука, мм	количество электродных проволок	средняя расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
10	550	17919	13519	106	32	4	110	10	5	0,37	162	214
			12639	99,2				12		0,39	154	203
11	650	21119	15869	125	32	5	105	10	6	0,37	162	213
			14819	116				12		0,40	150	198
12	700	22719	16969	133	32	5	115	10	6	0,35	171	225
			15819	124				12		0,37	162	213
13	800	25919	19919	156	32	6	100	10	7	0,35	171	225
			18719	147				12		0,37	162	213
14	1000	34319	26319	207	34	8	100	10	9	0,34	176	231
			24719	194				12		0,36	167	220
15	1500	51319	38719	304	34	12	105	10	13	0,33	182	239
			36199	284				12		0,35	171	225
			33679	264				14		0,38	158	208
16	2000	68319	51069	401	34	15	115	10	16	0,31	194	254
			47619	374				12		0,33	182	239
			44169	347				14		0,36	167	220
17	2500	85319	63219	495	34	17	130	10	18	0,28	214	279
			58799	462				12		0,30	200	261
			54379	427				14		0,33	182	239
18	3000	108319	81119	637	36	17	160	10	18	0,22	273	353
			75679	594				12		0,24	250	324
			70239	551				14		0,25	240	312
			64799	509				16		0,27	222	289

4. 1. 4. Сварка прямолинейных швов пластинчатыми электродами

ШВЫ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК | Карта 15, лист 1



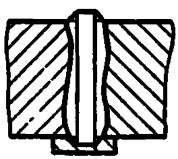
Индекс шва: С1

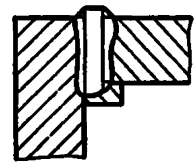
Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин	ширина пластины, мм	толщина пластины, мм	скорость подачи (опускания) пластины, м/ч	расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	100	3880	30,5	34	1	100	8	3,2	0,66	91	115
		4080	32,0	36			10		0,78	77	98
2	160	5920	46,5	34	1	160	8	2,8	0,61	98	124
		6240	49,0	36			10		0,72	83	106
3	200	7680	60,3	36	2	90	10	2,5	0,59	102	128
		8080	63,4	38			12		0,67	90	113
4	250	9480	74,4	36	2	115	10	2,3	0,56	107	134
		9980	78,3	38			12		0,64	94	118
5	300	11280	88,5	36	2	140	10	2,2	0,55	109	136
		11880	93,3	38			12		0,62	97	122

Номер позиции	Толщина металла, мм, ло	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин	ширина пластины, мм	толщина пластины, мм	скорость подачи (опускания) пластины, м/ч	расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
6	350	13080	103	36	2	165	10	2,1	0,53	113	141
		13780	108	38			12		0,60	100	126
7	400	14880	117	36	3	125	10	2,0	0,50	120	149
		15680	123	38			12		0,57	105	131
8	450	16680	131	36	3	140	10	1,9	0,48	125	155
		17580	138	38			12		0,54	111	138
9	500	18480	145	36	3	155	10	1,8	0,45	133	164
		19480	153	38			12		0,52	115	143
10	550	20280	159	36	3	175	10	1,7	0,44	136	168
		21380	168	38			12		0,50	120	149
11	600	22080	173	36	3	190	10	1,6	0,41	146	179
		23280	183	38			12		0,47	128	158
12	650	23880	187	36	3	205	10	1,5	0,39	154	189
		25180	198	38			12		0,44	136	168
13	700	25680	202	36	3	225	10	1,4	0,37	162	198
		27080	213	38			12		0,42	143	176
14	750	27480	216	36	3	240	10	1,3	0,34	178	217
		28980	227	38			12		0,39	154	189
15	800	29280	230	36	3	260	10	1,2	0,32	188	228
		30880	242	38			12		0,36	167	204

ШВЫ СТЫКОВЫХ И УГЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК НА ОСТАЮЩЕЙСЯ ПОДКЛАДКЕ

Карта 16, лист 1





Индекс шва

С2; У3

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин	ширина пластины, мм	толщина пластины, мм	скорость подачи (опускания) пластины, м/ч	расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
1	100	3640	28,5	34	1	100	8	3,2	0,70	86	107
		3840	30 1	36			10		0,83	72	92
2	160	5680	44,6	34	1	160	8	2,8	0,63	95	118
		6000	47,1	36			10		0,75	80	101
3	200	7440	58,4	36	2	90	10	2,5	0,60	100	124
		7840	61,5	38			12		0,69	87	109
4	250	9240	72,5	36	2	115	10	2,3	0,57	105	130
		9740	76,5	38			12		0,65	92	115
5	300	11040	86,7	36	2	140	10	2,2	0,56	107	132
		11640	91,4	38			12		0,64	94	117
6	350	12840	101	36	2	165	10	2,1	0,54	111	137
		13540	106	38			12		0,61	98	122

ШВЫ СТЫКОВЫХ И УГЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ БЕЗ СКОСА КРОМОК НА ОСТАЮЩЕЙСЯ ПОДКЛАДКЕ

Номер позиции	Толщина металла, мм, до	Площадь поперечного сечения наплавленного металла, мм²	Масса наплавленного металла 1 м шва, кг	Элементы режима сварки						Время на 1 м шва, мин	
				расчетный зазор по стыку, мм	количество пластин	ширина пластины, мм	толщина пластины, мм	скорость подачи (опускания) пластины, м/ч	расчетная скорость сварки, м/ч	основное	неполное штучное
7	400	14640	115	36	3	125	10	2,0	0,51	118	145
		15440	121	38			12		0,58	103	128
8	450	16440	129	36	3	140	10	1,9	0,49	122	150
		17340	136	38			12		0,55	109	135
9	500	18240	143	36	3	155	10	1,8	0,46	130	150
		19240	151	38			12		0,53	113	139
10	550	20040	157	36	3	175	10	1,7	0,45	133	163
		21140	166	38			12		0,51	118	145
11	600	21840	171	36	3	190	10	1,6	0,42	143	174
		23040	181	38			12		0,48	125	153
12	650	23640	186	36	3	205	10	1,5	0,39	154	187
		24940	196	38			12		0,44	136	167
13	700	25440	200	36	3	225	10	1,4	0,37	162	197
		26840	211	38			12		0,42	143	174
14	750	27240	214	36	3	240	10	1,3	0,34	176	214
		28740	226	38			12		0,39	154	187
15	800	29040	228	36	3	230	10	1,2	0,32	188	227
		30640	240	38			12		0,37	162	197

В зависимости от

1. Скорости подачи электродной проволоки

Применяемая скорость подачи электродной проволоки, м/ч	Скорость подачи электродной проволоки, предусмотренная в нормативах, м/ч														
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
	Коэффициент														
80	1,25	1,38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
90	1,11	1,22	1,33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
100	1,0	1,1	1,2	1,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
110	0,91	1,0	1,09	1,18	1,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
120	0,83	0,92	1,0	1,08	1,17	1,25	1,33	–	–	–	–	–	–	–	–
130	0,77	0,85	0,92	1,0	1,08	1,15	1,23	1,31	–	–	–	–	–	–	–
140	–	0,78	0,86	0,93	1,0	1,07	1,14	1,21	1,29	–	–	–	–	–	–
150	–	–	0,80	0,87	0,93	1,0	1,07	1,13	1,20	1,27	–	–	–	–	–
160	–	–	–	0,80	0,88	0,94	1,0	1,06	1,13	1,19	1,25	1,31	–	–	–
170	–	–	–	–	0,82	0,88	0,94	1,0	1,06	1,12	1,18	1,24	1,29	–	–
180	–	–	–	–	0,79	0,83	0,89	0,94	1,0	1,05	1,11	1,17	1,22	1,28	1,33
190	–	–	–	–	–	0,79	0,84	0,90	0,95	1,0	1,05	1,11	1,16	1,21	1,26
200	–	–	–	–	–	–	0,80	0,85	0,90	0,95	1,0	1,05	1,10	1,15	1,20
210	–	–	–	–	–	–	–	0,81	0,86	0,90	0,95	1,0	1,05	1,09	1,14
220	–	–	–	–	–	–	–	–	0,82	0,86	0,91	0,95	1,0	1,04	1,09
230	–	–	–	–	–	–	–	–	0,78	0,84	0,87	0,91	0,96	1,0	1,04
240	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,79	0,83	0,87	0,92	0,96	1,0
250	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96
260	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,81	0,85	0,89	0,92
270	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,81	0,85	0,89
280	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,82	0,86
290	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,79	0,83
300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,80

ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ К НОРМАТИВАМ ОСНОВНОГО ВРЕМЕНИ

Карта 17, лист 2

Применяемая скорость подачи электродной проволоки, м/ч	Скорость подачи электродной проволоки, предусмотренная в нормативах, м/ч													
	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380
	Коэффициент													
190	1,31	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
200	1,25	1,30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
210	1,19	1,24	1,29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
220	1,14	1,18	1,23	1,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
230	1,09	1,13	1,17	1,22	1,26	1,30	–	–	–	–	–	–	–	–
240	1,04	1,08	1,12	1,17	1,21	1,25	1,29	–	–	–	–	–	–	–
250	1,0	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,28	–	–	–	–	–	–
260	0,96	1,0	1,04	1,08	1,12	1,15	1,19	1,23	1,27	–	–	–	–	–
270	0,93	0,96	1,0	1,04	1,07	1,11	1,15	1,19	1,22	1,26	1,29	–	–	–
280	0,89	0,93	0,97	1,0	1,03	1,07	1,11	1,14	1,18	1,21	1,25	1,29	–	–
290	0,86	0,90	0,93	0,97	1,0	1,03	1,07	1,1	1,14	1,17	1,21	1,24	1,28	–
300	0,83	0,87	0,90	0,93	0,97	1,0	1,03	1,07	1,10	1,13	1,17	1,20	1,23	1,27
310	0,81	0,84	0,87	0,90	0,94	0,97	1,0	1,03	1,06	1,10	1,13	1,16	1,19	1,23
320	–	0,81	0,84	0,87	0,91	0,94	0,97	1,0	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,19
330	–	–	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1,0	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15
340	–	–	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1,0	1,03	1,06	1,09	1,12
350	–	–	–	0,80	0,83	0,86	0,89	0,91	0,94	0,97	1,0	1,03	1,06	1,08
360	–	–	–	–	0,81	0,83	0,86	0,89	0,92	0,94	0,97	1,0	1,03	1,06
370	–	–	–	–	–	0,81	0,84	0,86	0,89	0,92	0,95	0,97	1,0	1,03
380	–	–	–	–	–	–	0,81	0,84	0,87	0,89	0,92	0,95	0,97	1,0
390	–	–	–	–	–	–	–	0,82	0,85	0,87	0,90	0,92	0,95	0,97
400	–	–	–	–	–	–	–	0,80	0,83	0,85	0,87	0,90	0,93	0,95
410	–	–	–	–	–	–	–	–	0,80	0,83	0,85	0,88	0,90	0,93
420	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,81	0,83	0,86	0,88	0,90
430	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,81	0,84	0,86	0,88
440	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,82	0,84	0,86

Применяемая скорость подачи электродной проволоки, м/ч	Скорость подачи электродной проволоки, предусмотренная в нормативах, м/ч													
	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380
	Коэффициент													
450	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,80	0,82	0,84
460	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,80	0,83
470	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,81

2. Величины зазора по свариваемому стыку

Фактическая величина расчетного зазора по свариваемому стыку, мм	Расчетный зазор по свариваемому стыку, предусмотренный в нормативах согласно ГОСТ 15164—78, мм								
	22	25	26	28	30	32	34	36	38
	Коэффициент								
20	0,95	–	–	–	–	–	–	–	–
22	1,0	–	–	–	–	–	–	–	–
24	1,07	0,97	–	–	–	–	–	–	–
25	1,10	1,0	0,96	–	–	–	–	–	–
26	1,14	1,04	1,0	0,94	–	–	–	–	–
28	–	1,11	1,07	1,0	0,94	–	–	–	–
30	–	1,18	1,15	1,07	1,0	0,94	–	–	–
32	–	–	1,22	1,14	1,07	1,0	0,94	–	–
34	–	–	–	1,21	1,13	1,06	1,0	0,94	–
36	–	–	–	–	1,20	1,12	1,06	1,0	0,95
38	–	–	–	–	–	1,19	1,12	1,06	1,0
40	–	–	–	–	–	–	1,18	1,11	1,05
42	–	–	–	–	–	–	–	1,17	1,10
44	–	–	–	–	–	–	–	–	1,15

ПОПРАВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ К НОРМАТИВАМ НЕПОЛНОГО ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ	Карта 18

В зависимости от

1. Свариваемой стали

Группа стали	Коэффициент $K_{п1}$
Углеродистая конструкционная (содержание углерода до 0,3%) и низколегированная низкоуглеродистая	1,0
Углеродистая конструкционная (содержание углерода 0,3 – 0,4 %) и низколегированная среднеуглеродистая	1,2
Углеродистая конструкционная (содержание углерода свыше 0,4 %) и среднелегированная	1,4

2. Условий выполнения работ

Условия выполнения работ	Коэффициент $K_{п2}$
Свободный доступ к свариваемому шву	1,0
Затрудненный доступ к свариваемому шву	1,05
Сварка швов длиной более 5 м или работа на высоте свыше 5 м	1,05

3. Температуры воздуха

Температура воздуха в неотапливаемом помещении, °С	0—11	Ниже 11
Коэффициент $K_{п3}$	1,1	1,2

4. Подогрева изделия перед сваркой

Температура подогрева, °С, до	150	250	300	350	Св. 350
Коэффициент $K_{п4}$	1,05	1,1	1,2	1,3	1,4

4.2. НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО, ВРЕМЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА, НА ОТДЫХ, ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, ЗАВИСЯЩЕЕ ОТ ДЛИНЫ СВАРИВАЕМОГО ШВА			Карта 19
Номер позиции	Наименование элементов вспомогательного времени	Время на 1 м шва, мин	Примечание
1	Осмотр и зачистка поверхности металла пневмоточилом под ползун (подкладку)	1,0	Время дано на зачистку поверхности с одной стороны свариваемого сечения
2	Проверка и корректировка расположения мундштуков в зазоре по длине стыка	2,5	
3	Обмазка съемных (медных) и остающихся (стальных) подкладок огнеупорной глиной:		
	в удобном положении (снаружи изделия)	2,0	
	в неудобном положении (внутри изделия)	3,5	
4	Осмотр шва снаружи с зачисткой пневмоточилом от шлака	0,4	Время дано на зачистку поверхности с одной стороны свариваемого сечения

Примечание. При сварке кольцевых швов к времени на зачистку (поз. 1, 4) применять коэффициент 1,5.

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, ЗАВИСЯЩЕЕ ОТ СВАРИВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ И ПРИМЕНЯЕМОГО СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ			[illegible]
Номер позиции	Наименование элементов вспомогательного времени	Время, мин	Примечания
1	Установка, крепление к изделию и снятие направляющей рейки со сварочным аппаратом	12,0	При [illegible]
2	Установка кассеты массой до 250 кг в стойки с проверкой затяжки тормозов, надежности изоляции, плавности вращения, снятие после сварки:		При [illegible]
	на полу	2,0	
	на подставке	3,0	
	на балконе	4,5	
3	Установка и крепление с помощью болтового соединения токоподвода к клеммнику сварочного аппарата, а нулевого провода — к изделию; снятие после сварки	1,5	Время [illegible] При [illegible] к изделию применять коэффициент 2,0
4	Установка на аппарат и снятие независимой подвески ползуна; установка ползуна на подвеску, поджатие к изделию, обмазка огнеупорной глиной, подключение к ползуну (отключение) шлангов для охлаждающей воды, снятие после сварки	12,5	
5	Установка и крепление медных водоохлаждаемых подкладок (плоских и угловых), подключение к ним (отключение) шлангов для охлаждающей воды; снятие после сварки:		Время дано на одну подкладку
	длина подкладки до 1 м	5,0	При установке подкладок в неудобном положении (внутри изделия) применять коэффициент 1,5
	длина подкладки 1—1,5 м	8,0	

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, ЗАВИСЯЩЕЕ ОТ СВАРИВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ И ПРИМЕНЯЕМОГО СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ			Карта 20, лист 2
Номер позиции	Наименование элементов вспомогательного времени	Время, мин	Примечание
6	Установка и снятие приспособлений для воздушного охлаждения	9,0	
7	Установка и крепление стойки, штанги и внутреннего ползуна при сварке кольцевых швов, обмазка ползуна огнеупорной глиной, подключение к ползуну (отключение) шлангов для охлаждающей воды, снятие штанги и ползуна после сварки, транспортировка стойки в исходное положение	50	
8	Установка и крепление медной водоохлаждаемой подкладки (из двух частей) для сварки кольцевых швов, обмазка огнеупорной глиной, подключение (отключение) шлангов для охлаждающей воды, снятие подкладок после сварки	25	При работе в стесненных условиях применять коэффициент 1,6
9	Перемещение по рельсовому пути тележки с аппаратом и установка аппарата в рабочее положение для сварки кольцевого шва, возвращение в исходное положение	5,0	При перемещении и установке сдвоенных аппаратов типа А-808 "Дубль" и др. применять коэффициент 2,0
10	Установка в рабочее положение и закрепление на изделии (специальном помосте) переносного подающего механизма аппарата для сварки плавящимся мундштуком, откреплением после сварки, снятие и передача в исходное до сварки положение	10,0	
11	Установка и крепление в зазоре плавящихся мундштуков согласно схеме, указанной в технологическом процессе, с постановкой изоляторов, подключением (снятием) гибких шлангов для подачи электродной проволоки, зарядкой мундштуков электродной проволокой; снятие остатков мундштуков после сварки:		

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, ЗАВИСЯЩЕЕ ОТ СВАРИВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ И ПРИМЕНЯЕМОГО СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ			Карта [illegible] лист [illegible]
Номер позиции	Наименование элементов вспомогательного времени	Время, мин	Примечание
	однопроволочных двухпроволочных трехпроволочных четырехпроволочных пятипроволочных шестипроволочных	19 23 27 32 37 42	Время дано на один мундштук длиной до 1 м. При длине мундштуков свыше 1 м применять следующие коэффициенты: 1,0 – 1,[illegible] м 1,[illegible]; 1,5 – 2,0 м 1,[illegible]; свыше 2 м 1,8
12	Установка в рабочее положение над изделием аппарата для сварки пластинчатым электродом и снятие после сварки	20	
13	Установка и крепление на аппарате пластинчатых электродов с обеспечением симметричного расположения их в зазоре и постановкой изоляторов; снятие остатков электродов после сварки	25	Время дано на один электрод длиной до 3 м
14	Зарядка в кассету электродной проволоки массой до 100 кг на специальном станке (с устройством для очистки проволоки от ржавчины и загрязнений), с установкой бухты проволоки на станок и снятием заполненной кассеты: без стыковой сварки концов проволоки со сваркой одного стыка со сваркой двух стыков	 26 34 42	При зарядке в кассету электродной проволоки массой менее и более 100 кг применять следующие коэффициенты: до 50 кг – 0,7; до 150 кг – 1,3; до 200 кг – 1,6; до 250 кг – 1,8; до 350 кг – 2,5

Примечания: 1. Время в карте дано с учетом времени обслуживания рабочего места, на отдых и личные потребности, и подготовительно-заключительного времени.

2. При расчете нормы времени на сварку шва изделий (элемента изделия) учитываются только те элементы вспомогательного времени, зависящего от свариваемого изделия и применяемого сварочного оборудования, которые фактически выполняются электросварщиками электрошлаковой сварки или при их участии, что обусловлено технологическим процессом.

1. Установка изделий для сварки прямолинейных швов с выверкой по указателю, отвесу, поворот и их снятие

Номер позиции	Характер выполняемой работы	Длина изделия L, м, до	Масса изделия M, т, до											
			1,0	2,5	5,0	10	15	25	50	75	100	150	200	250
			Время, мин											
1	Установка	2,0	4,7	6,2	7,6	9,4	10,6	12,4	15,3	17,2	–	–	–	–
		4,0	6,1	8,1	9,9	12,2	13,7	16,0	19,7	22,3	24,3	27,4	29,9	32,0
		6,0	7,1	9,3	11,5	14,1	16,0	18,6	23,0	25,9	28,2	31,9	34,7	37,1
		8,0	7,9	10,4	12,8	15,7	17,8	20,7	25,5	28,8	31,4	35,5	38,6	41,3
		Св. 8	9,4	12,2	15,0	18,4	21,3	24,5	30,0	33,7	37,0	41,6	45,5	48,7
2	Поворот	4,0	4,4	5,5	6,5	7,6	8,5	9,6	11,4	12,5	13,4	14,8	15,8	16,7
		6,0	5,1	6,4	7,5	8,9	9,8	11,1	13,1	14,4	15,5	17,0	18,3	19,3
		Св. 8	6,2	7,7	9,6	10,8	11,7	13,6	16,0	17,6	18,8	20,8	22,3	23,5
3	Снятие и транспортировка		2,6	3,5	4,4	5,5	6,3	7,5	9,4	10,8	11,9	13,5	14,9	16,0

$$t^1_и = 3{,}65 \cdot M^{0{,}3} \cdot L^{0{,}37} \quad – \text{ поз. 1;}$$

$$t^2_и = 2{,}74 \cdot M^{0{,}24} \cdot L^{0{,}35} \quad – \text{ поз. 2;}$$

$$t^3_и = 2{,}59 \cdot M^{0{,}33} \quad – \text{ поз. 3.}$$

Примечания: 1. В нормах учитывается время на вызов крана, строповку и перемещение изделия на расстояние до 40 м. При перемещении на большее расстояние время по карте увеличивать из расчета 0,1 мин на каждые 10 м.

2. При установке и повороте изделия без выверки по указателю к норме времени применять коэффициент 0,6.

3. При установке под сварку неустойчивых изделий, требующих крепления с помощью распорок и прихваток, время по карте применять с коэффициентом 1,5.

4. При установке, повороте и снятии изделия двумя кранами к норме времени применять коэффициент 1,6.

5. Время в карте дано с учетом времени обслуживания рабочего места, на отдых, личные потребности и подготовительно-заключительного.

6. Время на установку, снятие и транспортировку опор (тумб) для закрепления собранных под сварку изделий, подставок для кассет, площадок для сварщиков принимать по карте (поз. 1 и 3) с учетом их габаритов и массы.

7. При поэлементной сборке и сварке изделия время по карте принимать только с учетом габаритов и массы присоединяемого элемента, если исходный элемент не снимается и не транспортируется с рабочего места, где осуществлялась его сварка.

2. Установка цилиндрических изделий на роликоопорах с креплением к планшайбе (для сварки кольцевых швов) и их снятие

Длина изделия L, м, до	Масса изделия М, т, до											
	1,0	2,5	5,0	10	15	25	50	75	100	150	200	250
	Время, мин											
2,0	18,9	25,6	32,2	40,5	46,3	54,7	68,8	78,7	86,5	—	..	..
4,0	21,6	29,2	36,7	46,2	52,8	62,5	78,5	89,7	98,7	112	124	134
6,0	23,3	31,6	39,7	49,9	57,0	67,5	84,8	96,9	107	122	134	144
8,0	24,6	33,3	41,9	52,6	60,2	71,2	89,6	102	113	129	142	152
Св. 8	28,9	39,0	49,2	61,9	67,8	83,7	105	120	132	151	166	179

$$t_{и} = 16{,}6 \cdot M^{0{,}33} \cdot L^{0{,}19}.$$

Примечания: 1. При установке цилиндрических изделий на приводных роликоопорах (без крепления к планшайбе) к норме времени применять коэффициент 0,15.

2. В нормах учитывается время на вывоз крана, строповление и перемещение изделия на расстояние до 40 м. При перемещении на большее расстояние время по карте необходимо увеличивать из расчета 0,1 мин на каждые 10 м.

3. При установке, повороте и снятии изделия двумя кранами к норме времени применять коэффициент 1,6.

4. Время в карте дано с учетом времени обслуживания рабочего места, на отдых, личные потребности и подготовительно-заключительного.

ВРЕМЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА, НА ОТДЫХ, ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ | Карта 22

Способ электрошлаковой сварки	Время, % от оперативного времени			Коэффициент к оперативному времени
	обслуживания рабочего места ($T_{обс}$)	на отдых, личные потребности ($T_{отл}$)	подготовительно-заключительное ($T_{п.з}$)	К (учитывающий $T_{обс} + T_{отл} + T_{п.з}$)
1. Сварка проволочным электродом:				
прямолинейных швов	4	6	5	1,15
кольцевых швов	7	8	7	1,22
2. Сварка плавящимся мундштуком	8	9	9	1,26
3. Сварка пластинчатым электродом	5	7	5	1,17

ТИПЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АППАРАТОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ СВАРКИ

Приложение 1

Показатели	Тип аппаратов для сварки проволочным электродом						
	А-372р	А-535	А-1170-2	А-385	А-612	А-1555	А-1247
Число электродов (пластин), шт.	3	3	2	3	1	2	3
Диаметр электрода (толщина пластины), мм	3	3	3–5	3	3	3	3
Максимальная толщина свариваемого металла, мм	20–250	16–450	16–300	16–180	20–100	300	500
Скорость подачи электродной проволоки (пластины), м/ч	150–480	60–480	14–500	150–500	129–444	50–300	90–500
Скорость сварки, м/ч	1–10	0,4–9	0,4–9	–	0,4–4	0,4–5	0,3–10
Допустимая сила тока на электрод, А	1000	1000	1500	900	1000	1000	1000

Показатели	Тип аппаратов для сварки плавящимся мундштуком				пластинчатым электродом	
	А-645М	А-741	А-1374	А-1304	А-550У	А-480
Число электродов (пластин), шт.	6	18	36	4	1	6
Диаметр электрода (толщина пластины), мм	3	3	2	3–5	5–14	5–14
Максимальная толщина свариваемого металла, мм	700	2500	2500	400	200	800
Скорость подачи электродной проволоки (пластины), м/ч	62–154	40–150	–	14–306	0,8–10	–
Скорость сварки, м/ч	–	–	–	–	–	–
Допустимая сила тока на электрод,	2000	3000	3000	3000	3000	3000

ТИПЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СВАРОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ СВАРКИ

Приложение 2

Показатели	Тип трансформаторов (внешняя характеристика жесткая)					
	ТШС-1000-1	ТШС-1000-3	ТШС-3000-1	ТШС-3000-3	ТРМК-1000-1	ТРМК-3000-1
Число фаз	1	3	1	3	1	3
Напряжение, В:						
питающей сети	380, 444	380, 444	380	380	380	380
холостого хода	55	56	46	56	62	61
Пределы регулирования напряжения, В	38–62	38–62	5–46	8–53	21–57	18–57
Число ступеней регулирования	18	18	10	48	3	3
Способ регулирования	Ступенчатое	Ступенчатое	Ступенчатое	Ступенчатое	Плавное	Плавное
Номинальная сила тока, А	1000	Исп. I – 1000 Исп. II – 2000	3000	Исп. I – 3000 Исп. II – 6000	1000	3000
Продолжительность работы ПР, %	80	80	100	100	100	100
Номинальная мощность, кВ · А	56	170	138	500	70	190

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ 3

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ 14

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА 20

4. НОРМАТИВНАЯ ЧАСТЬ 25

4.1. НОРМАТИВЫ ОСНОВНОГО И НЕПОЛНОГО ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ НА 1 М ШВА 25

4.1.1. Сварка прямолинейных швов проволочными электродами диаметром 3 мм 25

Карта 1. Швы стыковых соединений без скоса кромок 25

Карта 2. Швы стыковых и угловых соединений без скоса кромок на остающейся подкладке 27

Карта 3. Швы стыковых соединений с криволинейным скосом двух кромок 29

Карта 4. Швы угловых соединений без скоса кромок с нормальной и увеличенной галтелью 30

Карта 5, Швы тавровых соединений без скоса кромок с нормальной и увеличенной галтелью 32

Карта 6. Швы тавровых соединений без скоса кромок на остающейся подкладке .. 34

4.1. 2. Сварка кольцевых швов проволочными электродами диаметром 3 мм 36

Карта 7. Швы стыковых соединений без скоса кромок 36

Карта 8. Швы стыковых соединений без скоса кромок на остающейся подкладке 38

Карта 9. Швы стыковых соединений с криволинейным скосом двух кромок 40

4.1.3. Сварка прямолинейных швов плавящимся мундштуком 41

Карта 10. Швы стыковых соединений без скоса кромок 41

Карта 11. Швы стыковых и угловых соединений без скоса кромок на остающейся подкладке 43

Карта 12. Швы угловых соединений без скоса кромок с нормальной и увеличенной галтелью 45

Карта 13. Швы тавровых соединений без скоса кромок с нормальной и увеличенной галтелью 47

Карта 14. Швы тавровых соединений без скоса кромок на остающейся подкладке .. 49

4.1.4. Сварка прямолинейных швов пластинчатыми электродами 51

Карта 15. Швы стыковых соединений без скоса кромок 51
Карта 16. Швы стыковых и угловых соединений без скоса кромок на остающейся подкладке 54
Карта 17. Поправочные коэффициенты к нормативам основного времени 55
Карта 18. Поправочные коэффициенты к нормативам неполного штучного времени 58

4.2. НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО, ВРЕМЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА, НА ОТДЫХ, ЛИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ 59
Карта 19. Вспомогательное время зависящее от длины свариваемого шва 59
Карта 20. Вспомогательное время, зависящее от свариваемого изделия и применяемого сварочного оборудования 60
Карта 21. Вспомогательное время, связанное со свариваемым изделием (установка, повороты, снятие и транспортировка) 63
Карта 22. Время обслуживания рабочего места, на отдых, личные потребности и подготовительно-заключительное 64

ПРИЛОЖЕНИЯ
Приложение 1. Типы и технические данные аппаратов для электрошлаковой сварки 65
Приложение 2. Типы и технические данные сварочных трансформаторов для электрошлаковой сварки 66

Нормативно-производственное издание

Общемашиностроительные нормативы времени на электрошлаковую сварку. Единичное и мелкосерийное производство

Зав. редакцией *С.А. Юровский*
Редактор *Н.Л. Комарова*
Худож. редактор *В.П. Рафальский*
Техн. редактор *А.В. Кузюткина*
Корректор *Г.М. Гапенкова*
ОИБ № 3829

Сдано в набор 01.02.90. Подписано в печать 16.05.90. Формат 60 х 84 1/16. Бумага кн.-журн. Гарнитура пресс-роман. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,65/4,88 усл. кр.-отт. Уч.-изд. л. 4,66. Тираж 13 500 экз. Заказ 690. Цена 60 к. Изд. № 7029

Издательство "Экономика", 121864, Москва, Г-59, Бережковская наб., 6

gost.e-ecolog.ru

Типография им. Котлякова издательства "Финансы и статистика" Госкомпечати СССР. 195273, Ленинград, ул. Руставели, 13