



О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

СВАРКА СТЫКОВАЯ КОНТАКТНАЯ ДЕТАЛЕЙ И МЕТАЛЛОВ ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОСТ 92-1147-87

Всего листов 51

Издание официальное

Рег. №	Исполнит.	Проверил	Нач. отдела	Т.п. чл. эк.
382.751-88	Елхимова	/Пастушенко	Кручининский	Родин
	Вит. 07.09.88	Вит	Вит	Вит

Основание: распоряж. гл. чл. эк. № 498 от 30.08.88

Разослать: 141, 146, 213, 233, 235, 312, 611, 612, 613, 617, 621, 630

21.09.88

Вит. 07.09.88

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СВАРКА СТЫКОВАЯ КОНТАКТНАЯ
ДЕТАЛЕЙ ИЗ МЕТАЛЛОВ
Общие требования
ОКСТУ ХХ02

ОСТ 92-1147-87

Дата введения с 01.07.88

Настоящий стандарт распространяется на стыковую контактную сварку заготовок колец и других деталей из алюминиевых и титановых сплавов, углеродистых и легированных сталей, заготовок цилиндров из алюминиевых сплавов, а также заготовок режущего инструмента из сочетаний быстрорежущей и углеродистой сталей и устанавливает общие требования по подготовке заготовок деталей под сварку, сварке, термической обработке, контролю качества сварных соединений и исправлению дефектов.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Стыковая контактная сварка представляет собой процесс получения неразъемного стыкового соединения заготовок деталей из стержней, труб, поковок, штамповок, прессованных профилей простого и фасонного сечений, полос и плит путем местного нагрева их электрическим током с обязательным приложением механического усилия сжатия, изменяемых по определенной программе.

Принципиальная схема стыковой контактной сварки представлена на черт.1.

62.34.1.15.1
Проверен в 1994. (4)

1.2. Способ стыковой контактной сварки принято подразделять на три основные разновидности:

- 1) сварку сопротивлением в соответствии с черт. 2;
- 2) сварку непрерывным оплавлением в соответствии с черт.3;
- 3) сварку оплавлением с подогревом в соответствии с черт.4.

1.3. Сварка сопротивлением рекомендуется для заготовок деталей с поперечным сечением до 250 мм^2 , сварка непрерывным оплавлением — для заготовок толщиной или диаметром до 12 мм, сварка оплавлением с подогревом — для заготовок, имеющих толщину или диаметр более 12 мм.

При $S_{\text{сеч}} \geq 5000 \text{ мм}^2$ перед подогревом допускается производить предварительное оплавление.

Заготовки инструмента сваривают оплавлением с подогревом. Заготовки $S_{\text{сеч}} \leq 100 \text{ мм}^2$ допускается сваривать непрерывным оплавлением.

1.4. Основные обозначения и единицы измерения приведены в табл. I.

Таблица I

Условное обозначение	Наименование параметра
K_c	Стыковая контактная сварка
$S_{\text{сеч}}$	Площадь поперечного сечения заготовки, мм^2
S	Толщина заготовки, мм.
S_1, S_2	Толщины стенок 1-й и 2-й труб, 1-го и 2-го стержней (полос, полос) соответственно, мм.
D	Диаметр заготовки, мм.
D_1, D_2	Диаметры 1-го и 2-го стержней соответственно, мм.
H	Ширина заготовки, мм.

DMS 4/88

ОСТ 92-II47-87

С.3

Продолжение табл. I

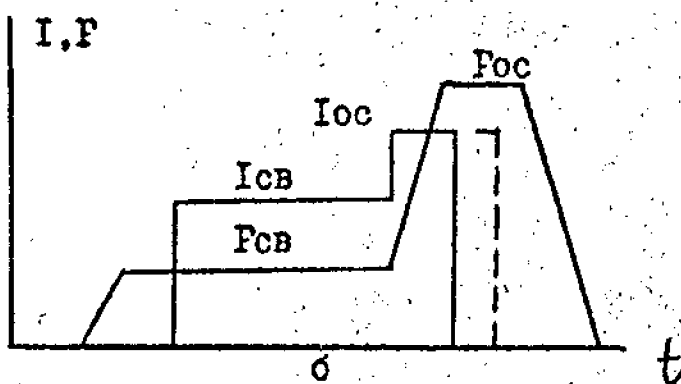
Условное обозначение	Наименование параметра
H_1, H_2	Ширина 1-го и 2-го стержней (полок, полос) соответственно, мм.
$F_{св}, F_{ос}, F_{опл}$	Усилия сжатия заготовок деталей при сварке, осадке и оплавлении соответственно, Н (кгс).
$F_{зах}$	Усилие захвата заготовок, Н (кгс).
$I_{св}, I_{ос}, I_{опл}$	Ток при сварке, осадке, оплавлении и подогреве соответственно, кА.
$I_{под}$	
$t_{св}, t_{опл}, t_{ос}$	Время цикла сварки, оплавления, осадки, осадки под током и без тока соответственно, с.
$t_{ос1}, t_{ос2}$	
$U_{под}, U_{опл}$	Напряжение при подогреве и оплавлении соответственно, В.
$N_{под}, N_{опл}$	Мощность при подогреве и оплавлении соответственно, кВА.
l_n, l_{n1}, l_{n2}	Установочная длина заготовки детали и 1-ой и 2-ой деталей соответственно, мм.
$l_{св}, l_{опл}, l_{ос}$	Припуски на сварку, оплавление и осадку соответственно, мм.
L	Перемещение подвижной плиты, мм.
a	Постоянная, определяющая наклон кривой скорости оплавления.
$V_{опл}, V_{ос}$	Скорости оплавления и осадки соответственно, мм/с.
j	Плотность тока, А/мм ² .

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
01454/88	Ильин 25.06.88			

The diagram illustrates a four-quadrant power converter. It features a central thyristor bridge (2) with four thyristors. The bridge is connected to a transformer (3) with a center tap. The transformer's primary is connected to an AC source. The secondary has terminals 1, 2, 3, and 4. Terminals 1 and 2 are connected to the thyristors. Terminals 3 and 4 are connected to the thyristors. The thyristors are labeled with their respective firing angles: α_1 , α_2 , α_3 , and α_4 . The thyristors are also labeled with their respective conduction angles: $2\alpha_1$, $2\alpha_2$, $2\alpha_3$, and $2\alpha_4$. The thyristors are also labeled with their respective conduction angles: $2\alpha_1$, $2\alpha_2$, $2\alpha_3$, and $2\alpha_4$. The thyristors are also labeled with their respective conduction angles: $2\alpha_1$, $2\alpha_2$, $2\alpha_3$, and $2\alpha_4$.

Черт. I

The diagram shows a rectangular block resting on a horizontal base. The block is divided into two horizontal sections. The top section is labeled I, F at its top-left corner. The middle section is labeled I_{CB} and F_{CB} in its center. The bottom section is labeled a at its bottom center. The base is labeled t on the right side.



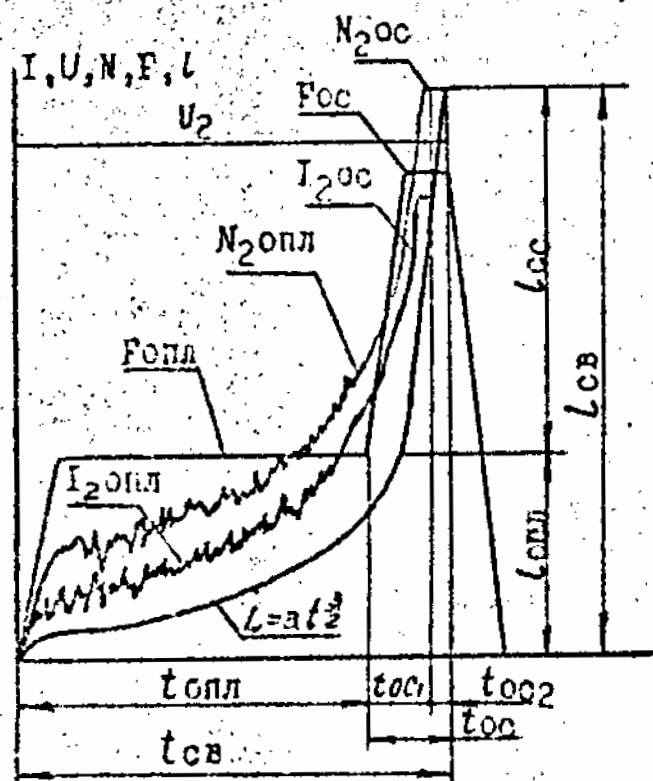
б - цикл с повышенными при осадке величинами тока и усилия сжатия. Черт. 2

Черт. 2

ОСТ92-II47-87

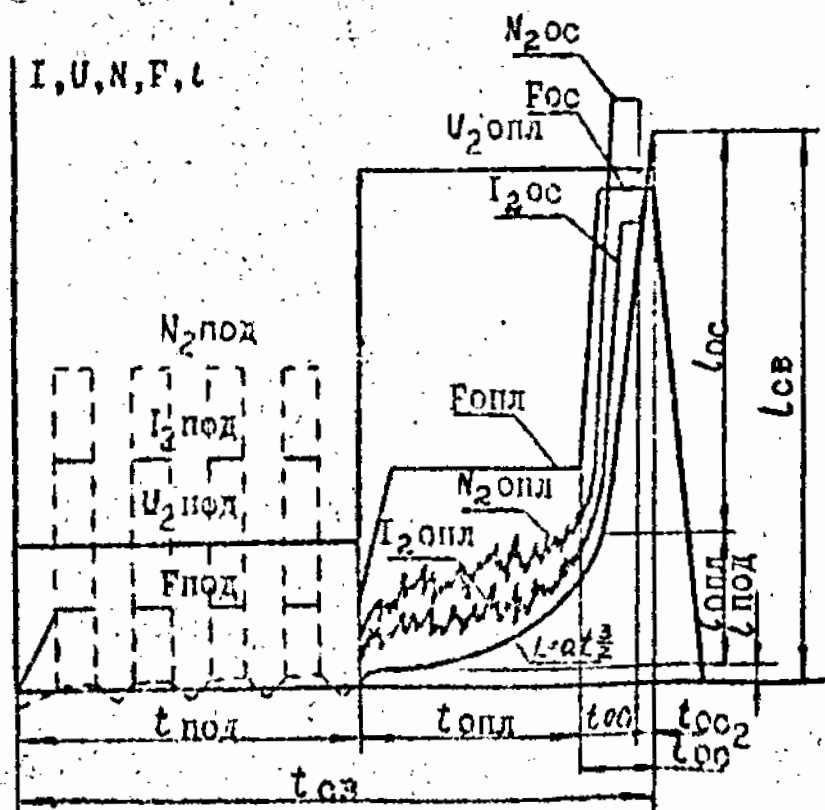
С.5

Типовой цикл сварки непрерывным оплавлением



Черт. 3

Типовой цикл сварки оплавлением с предварительным подогревом



Черт. 4

Подп. и дата

Изм. № 2/85

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

01454/88

03.05.88

1.5. Для соединений, выполняемых стыковой контактной сваркой, устанавливается условное обозначение K_0 .

Пример обозначения соединения в конструкторской документации:

ОСТ 92-1147- ... K_0

2. ТРЕБОВАНИЯ К СВАРИВАЕМЫМ ЗАГОТОВКАМ ДЕТАЛЕЙ И СВАРНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ

2.1. Способом стыковой контактной сварки соединяют заготовки деталей из однородных или близких по составу материалов, а также заготовок инструмента.

2.2. Подлежащие сварке заготовки деталей должны иметь форму и размеры, соответствующие мощности и рабочему пространству сварочного оборудования и допускающие свободное зажатие и подвод тока.

2.3. Соотношение толщины полок (стенок) и сердцевин или полок (стенок) между собой в поперечном сечении у фасонных компактных профилей не должно превышать 6:1, а у полых профилей - 4:1.

2.4. Заготовки деталей в месте их соединения должны иметь одинаковые или близкие по форме и размерам сечения.

Разность сечений по диаметру (стороне) при сварке сопротивлением не должна быть более $\pm 0,5$ мм.

Соотношение диаметров (толщин) заготовок стальных деталей при сварке оплавлением не должно превышать:

1) для цилиндрических заготовок

$$\frac{D_1}{D_2} \leq 1,15;$$

2) для труб

$$\frac{S_1}{S_2} \leq 1,10;$$

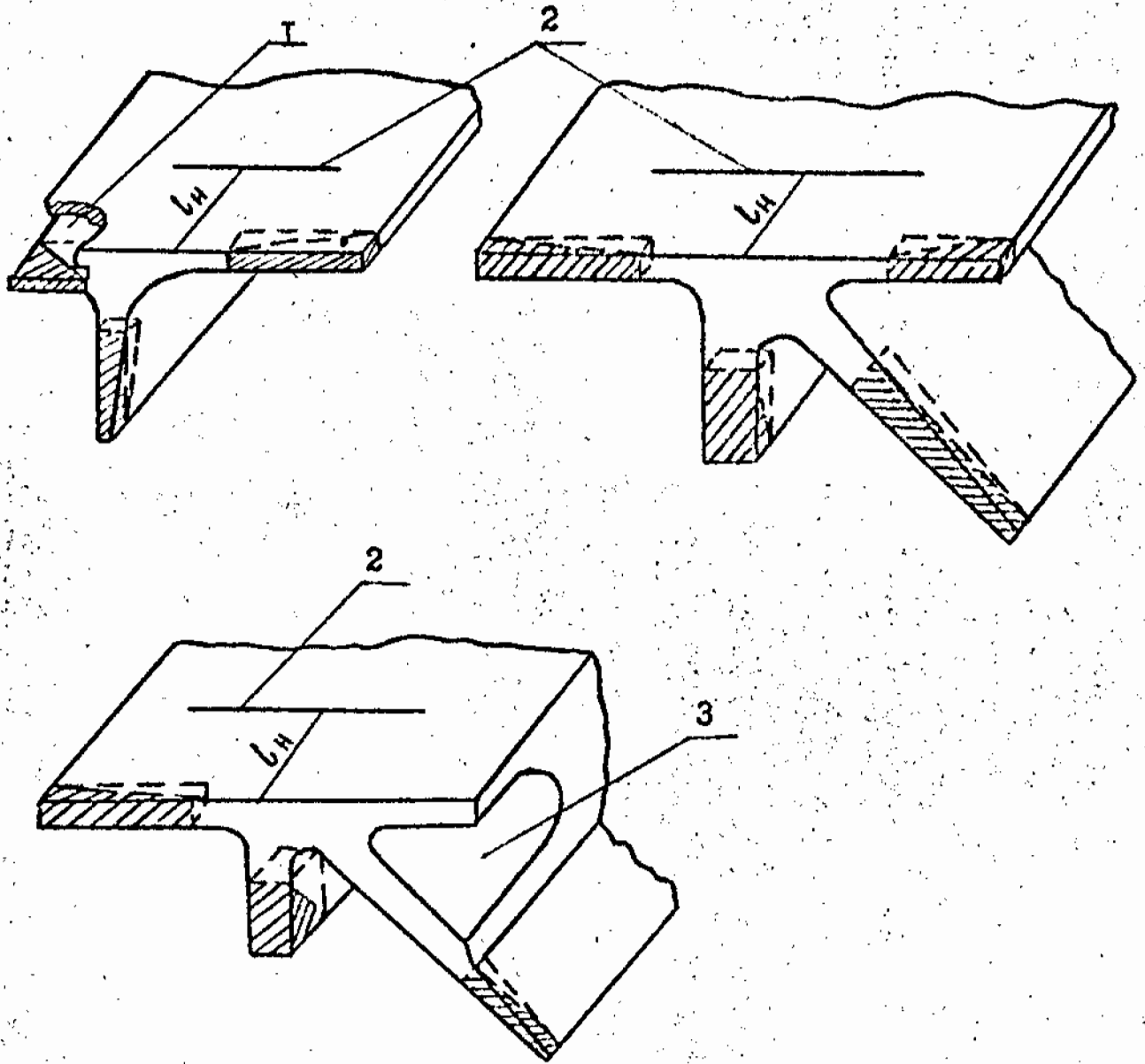
3) для прямоугольных стержней, полок и полос

$$\frac{S_1}{S_2} \leq 1,10 \text{ и } \frac{H_1}{H_2} \leq 1,10,$$

где D_1, D_2 - диаметры 1-го и 2-го стержней соответственно;

28/15/110
1988 г. Апрель - 5.6.87

Схема разделки торцев заготовок под сварку



1 - полка технологическая, 2 - риска установочная,
3 - технологический колодец.

Черт. 5

01/15/10

С. 8. 1147-87

3. ТРЕБОВАНИЯ К

ОБОРУДОВАНИЮ И РАБОЧЕМУ МЕСТУ СВАРЩИКА

сварочное оборудование для стыковой контактной сварки должно обеспечивать получение сварных соединений требуемого качества
3.1. Технические характеристики выпускаемых машин для стыковой контактной сварки приводятся в проспектах ежегодного издания "Информэлектро", высылаемых ЦНТИ "Поиск" по запросам предприятий.

~~Допускается применение оборудования других типов, если оно обеспечивает получение сварных соединений требуемого качества.~~

3.2. Выбор сварочного оборудования следует производить путем сопоставления ориентировочных значений параметров режимов сварки указанных в приложении и соответствующих свариваемым заготовкам деталей, с техническими характеристиками машин.

Необходимо, чтобы номинальные значения технических характеристик выбранного оборудования перекрывали на 10-15% рекомендуемые параметры режима сварки.

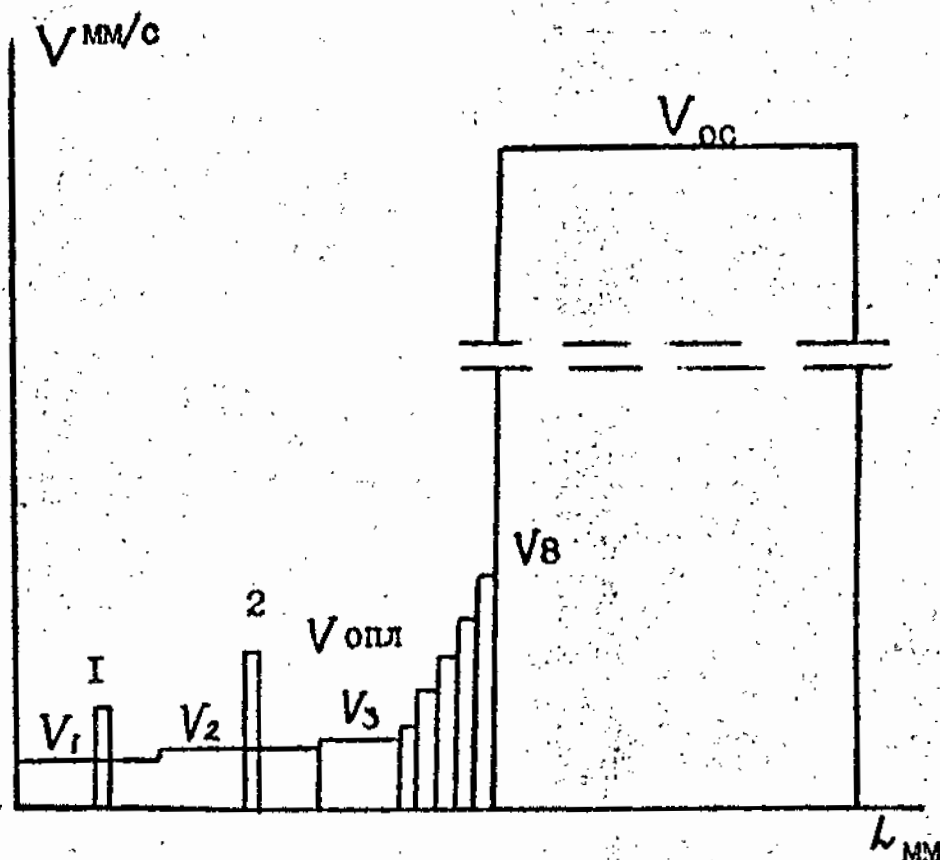
3.3. Сварку заготовок профильных алюминиевых колец со сложным сечением производят на машинах, обеспечивающих автоматическое управление процессом сварки. Типовая диаграмма изменения скорости оплавления и осадки при автоматическом управлении процессом непрерывного оплавления на машине К-754 приведена на черт. 6..

3.4. Для обеспечения точности стыковки концов свариваемых заготовок токоподводящие губки и зажимные устройства должны соответствовать форме сечения и размеру заготовок, прочно закрепляться на машине и исключать проскальзывание концов заготовок при осадке.

3.5. Под прутковые (трубчатые) заготовки в губках сварочной машины следует делать призматические выемки.

Для труб с относительно малой толщиной стенки по отношению к наружному диаметру, когда $S \leq 0,15 D_n$, рекомендуется применять губки с цилиндрической выемкой под соответствующий диаметр.

Диаграмма изменения скорости оплавления и осадки
в процессе сварки



I - включение подогрева, 2 - отключение коррекции по току

Черт. 6

01454/08

На стальные нетокоподводящие зажимные губки для увеличения коэффициента трения может быть нанесена насечка.

3.6. Для устранения проскальзывания концов свариваемых заготовок применяют специальные упоры или бандаж, охватывающие свариваемую заготовку по диаметру.

В случае сварки заготовок инструмента упор устанавливают со стороны быстрорежущей стали.

3.7. При сварке ^{без}упоров длина губок должна быть не менее 2,5 диаметра (толщины) свариваемой заготовки. При этом плотность тока в контакте губка-деталь не должна превышать 7-10 А/мм².

3.8. Токоподводящие губки могут комплектоваться, как показано на черт. 7, специальными стальными вставками-ножами, предназначенными для формообразования шва и срезания грата.

3.9. Формирующие вставки-ножи выполняют из высококачественной инструментальной стали. Твердость режущих кромок вставок-ножей должна быть 46,5-56,5 HRC₃.

3.10. При сварке заготовок из алюминиевых сплавов сечением более 10000 мм² вставки-ножи следует изготавливать из поковок немагнитных сплавов. Допускается наплавка режущих кромок.

Форма режущей кромки вставок-ножей указана на черт. 8.

Длину формирующей вставки-ножа L_{ϕ} устанавливают в зависимости от толщины свариваемой заготовки (полки):

при $S \leq 12$ мм - $L_{\phi} = 30-50$ мм

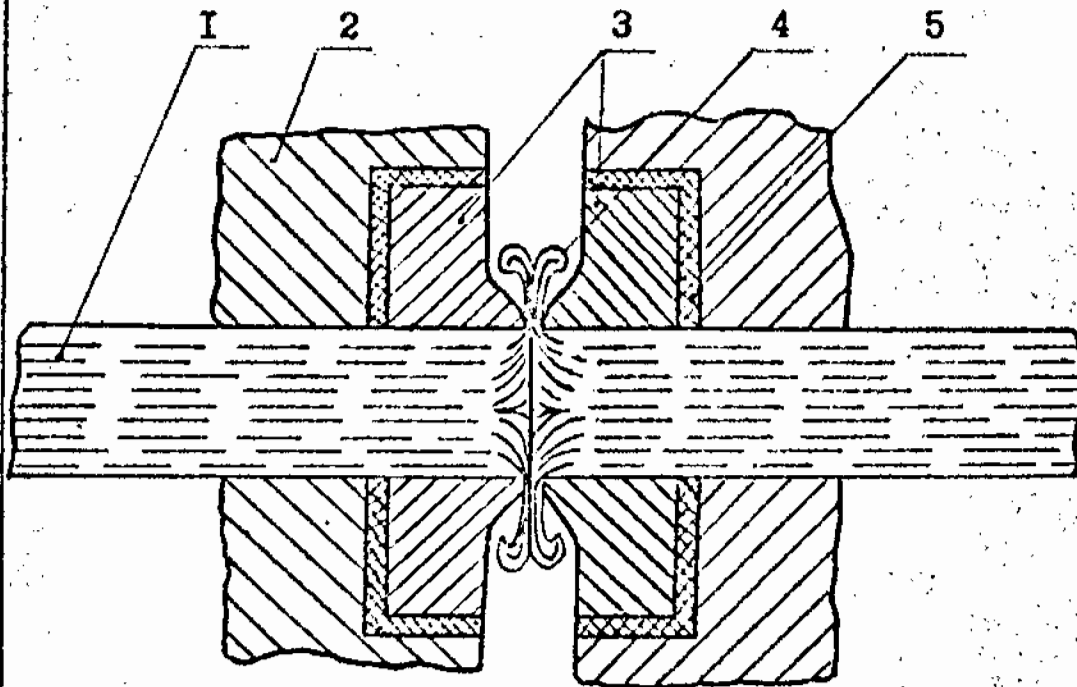
при $S > 12$ мм - $L_{\phi} = 51-300$ мм.

3.11. Непараллельность режущих кромок формирующих вставок-ножей при сечении свариваемых заготовок $S_{сеч} \leq 20000$ мм² должна быть не более 1,0 мм, а для $S_{сеч} > 20000$ мм² по согласованию с главным сварщиком (главным металлургом, главным технологом) допускается до 2,0 мм.

13.2.85. Измен. 25.01

25/12/1988

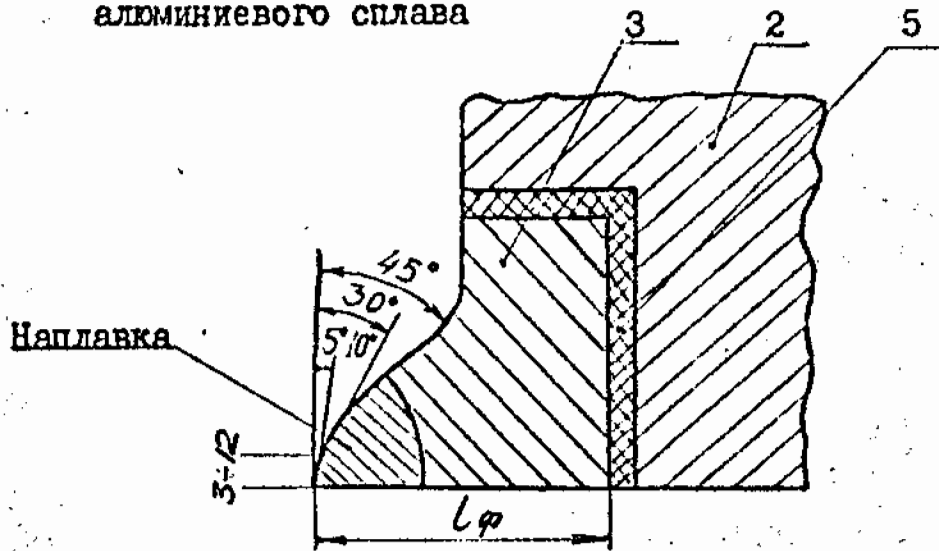
Схема срезания грата с применением вставок-ножей



1 - свариваемая заготовка; 2 - токоподводящая губка;
3 - формирующие вставки-ножи; 4 - грат; 5 - изоляция.

Черт. 7

Форма грани ножа для срезания грата при сварке
алюминиевого сплава



Черт. 8

28.38. Apr 15. 1988

3.16. Отклонения средних замечаний контролируемых параметров стыковой машины от соответствующих данных паспорта должны находиться в пределах, приведенных в паспорте. В случае, если паспортом не установлены величины отклонений, они не должны превышать следующих пределов, %:

коэффициент трансформации по ступеням..... ± 3 ;

сопротивление вторичного контура машины..... ± 10 ;

величина сварочного тока..... ± 5 ;

величина длительности импульса тока..... ± 5 ;

усилие захвата..... ± 10 ;

усилие осадки..... ± 5 ;

скорость осадки..... ± 5 ;

скорость оплавления..... ± 5 .

3.17. Участок сварки должен быть оборудован в соответствии с ОСТ 92-II26-76 и в том числе:

1) плитой для разметки свариваемых заготовок (при необходимости);

2) стеллажами для хранения сменных губок, зажимных устройств, приспособлений, свариваемых заготовок, технологических образцов и т.п.;

3) устройствами для разрушения образцов (деталей) технологической пробы;

4) устройствами для зачистки губок, торцев и поверхностей токоподвода свариваемых заготовок (механическими металлическими щетками, парифлексами и т.п.).

Кроме того, на сварочном участке рекомендуется иметь инструменты и приборы, необходимые для наладки сварочной машины, замены приспособлений и контроля процесса сварки.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ

4.1. Подготовка заготовок деталей к сварке

4.1.1. Торцы свариваемых заготовок деталей должны быть обработаны в соответствии с требованиями чертежа по утвержденному технологическому процессу.

Концы трубчатых заготовок деталей и профильных заготовок колец на длине их зажатия должны быть откалиброваны в штампе по заданному радиусу с обеспечением требуемого совмещения полков (стенки).

4.1.2. Торцы заготовок деталей должны быть обработаны (подрезаны) перпендикулярно оси стержня (профиля, трубы, полосы) с параметрами шероховатости под сварку сопротивлением $R_z \leq 20$ мкм, под сварку оплавлением - $R_z \leq 320$ мкм, для инструмента - $R_z \leq 80$ мкм.

4.1.3. Поверхность торцев заготовок деталей, а также концы свариваемых заготовок на установочной длине и в местах соприкосновения с токоподводящими губками должны быть зачищены или протравлены от окислов и других загрязнений в соответствии с технологическим процессом, действующим на предприятии.

4.1.4. Окалину и ржавчину со стальных заготовок деталей следует удалять дробеструйной, пескоструйной обработкой или механической зачисткой наждачным кругом.

При массовом производстве небольшие стальные детали рекомендуется зачищать от окалины и ржавчины в галтовочных барабанах или производить химическую обработку в соответствии с ОСТ 92-II52-75.

4.1.5. Заготовки деталей (концы заготовок на длине зажатия) из алюминиевых сплавов подготавливают по ОСТ 92-II52-75 травлением или механической зачисткой стальной щеткой.

Q 1454/88

ОСТ 92-II47-87

Допускается подготовку концов заготовок из алюминиевых сплавов, включая места соприкосновения с токоведущими губками, проводить путем протирки поверхности их непосредственно перед сваркой салфетками ГОСТ 4644-75, смоченными раствором 3-5 г/л синтанола ДС-10 ТУ 6-14-577-77 или синтамыда - 5 ТУ 6-02-640-80 с последующей промывкой в воде и сушкой на воздухе.

4.1.6. Подготовленные под сварку травлением заготовки деталей из алюминиевых сплавов должны быть сварены в течение 10 сут.

По истечении 10 сут. необходимо производить повторное травление (но не более 3-х раз) или зачистку концов заготовок деталей механическими способами с соблюдением условий сохранения размеров.

Время с момента механической зачистки стальной щеткой до сварки не должно превышать 2 сут.

4.1.7. Способ резки материалов на заготовки следует выбирать в зависимости от исходных размеров профилей, вида производства, наличия оборудования.

При применении способов резки с температурным воздействием (например, резка плазменная, контактно-дуговая, газовая и т.п.) необходимо удалять слой зоны термического влияния последующей механической обработкой.

4.2. Сварка

4.2.1. Сварку заготовок деталей разрешается производить сварщикам, прошедшим аттестацию в соответствии с ОСТ 92-1107-79.

4.2.2. Заготовки деталей, поступающие на сварку, должны быть приняты контролером ОТК (иметь клеймо или соответствующую отметку в сопроводительном документе).

4.2.3. Перед сваркой производится настройка машины (смена токоподводящих губок, зажимных устройств и т.п.) на данный типоразмер заготовок деталей.

4.2.4. Перед установкой заготовок в сварочную машину контактные поверхности зажимных токоподводящих губок следует протереть от загрязнений, а при необходимости зачистить и обезжирить.

4.2.5. Профили сложных поперечных сечений допускается до-
полнять до прямоугольных (квадратных) специальными вкладышами, а полости пустотелых профилей рекомендуется заполнять в соответствии с черт. 9 специальными бужами или, если позволяет конструкция, съемными технологическими вкладышами или ножами.

Форму, размеры, марку материала, место установки и способ крепления технологических вкладышей (бужей) и вставок указывают в технологическом процессе.

Технологические остающиеся бужи рекомендуется изготавливать из того же материала, что и свариваемая заготовка детали.

4.2.6. Ориентировочные режимы сварки приведены в приложении.

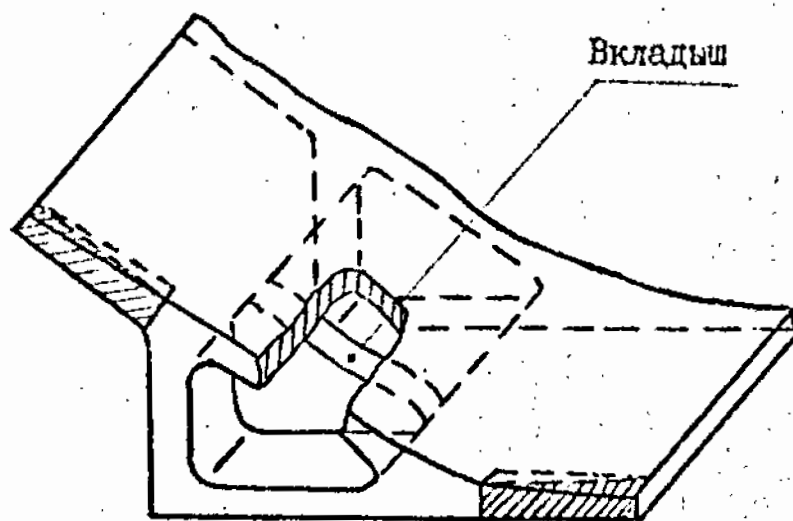
4.2.7. Ориентировочные предельные отклонения в соответствии с черт. 10 на непараллельность торцов А, смещение торцов в плоскости стыка В и непараллельность осей концов α заготовок деталей из стали и титановых сплавов приведены в табл. 2, а для заготовок инструмента - в табл. 3.

4.2.8. Смещение торцов (кромки) В при сварке заготовок колец из черновых (с припусками на механическую обработку) профилей из алюминиевых сплавов допускается до 10% толщины, но не более половины припуска на механическую обработку, а при сечениях свыше 10000 мм² - до 3,0 мм. При этом допустимое смещение полок не должно быть более 0,5 мм.

01454/88

032.83.1147-87.01

Схема заполнения полости профиля вкладышем



Черт. 9

Предельные отклонения на параметры A, B, α и смещение полок для чистовых деталей определяют при отработке технологии сварки и указывают в технологической документации.

4.2.9. Поле допуска на смещение стыка свариваемых заготовок следует распределить равномерно по сечению за счет регулировки зажимами сварочной машины.

4.2.10. Отклонения установочной длины при закреплении заготовки детали в машине допускаются до $\pm 0,5$ мм, а при сечениях свыше 10000 мм^2 - до $\pm 2,0$ мм.

4.2.11. Перед сваркой непрерывным оплавлением между торцами деталей должен быть установлен зазор.

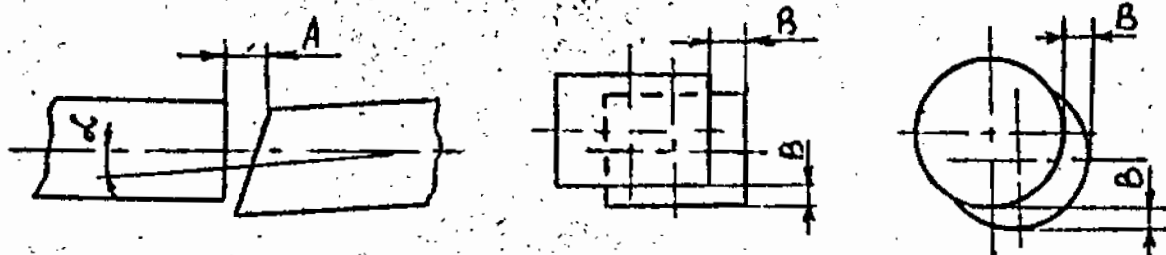
При сварке непрерывным оплавлением без подогрева величина зазора рекомендуется $1 - 2$ мм.

В случае сварки оплавлением с предварительным подогревом зазор в стыке, устанавливаемый после подогрева автоматически (реверс машины), составляет $2 - 3$ мм.

4.2.12. При сварке заготовок колец допускается проскальзывание их относительно зажимных устройств (губок) на величину, не выводящую периметр получаемой детали за преде-

лы допуска по чертежу.

Схема отклонений в расположении концов и торцов заготовок деталей при их установке в сварочной машине



Черт. 10

Таблица 2

Сечение свариваемых заготовок, мм ²	Ориентировочные предельные отклонения		
	на непараллельность торцов А, мм	на смещение стыка В, мм	на непараллельность осей концов α
150 - 1500	0,5 - 1,0	3	3 - 5°
1500 - 3000	2,0	3 - 5	3 - 5°
3000 и более	3,0	5 - 8	3 - 5°

Таблица 3

Сечение свариваемых заготовок, мм ²	Ориентировочные предельные отклонения		
	на непараллельность торцов А, мм	на смещение стыка В, мм	на непараллельность осей концов α
50 - 124	0,5	0,5	2 - 3°
125 - 314	0,7	0,8	3 - 5°
315 - 749	0,9	1,0	3 - 5°
750 - 2000	1,0	1,2	3 - 5°
свыше 2000	1,2	1,5	3 - 5°

Q1454/88

1.88 11.15.01

4.2.13. Режим сварки при освоенном технологическом процессе устанавливают согласно соответствующей операционной карте.

4.2.14. Отработку нового режима сварки рекомендуют производить в следующем порядке:

1) по соответствующей таблице приложения, учитывая марку материала и площадь поперечного сечения или диаметр подлежащих сварке заготовок деталей, необходимо выбрать ориентировочный режим сварки;

2) выбранный ориентировочный режим следует проверить и откорректировать с помощью образцов технологической пробы;

3) откорректированный режим теми же средствами нужно проверить на стабильность с определением допустимых пределов изменения отдельных параметров режима сварки;

4) на принятом режиме должны быть сварены контрольные образцы соединений в количестве 5 шт. и проведен анализ их качества (рентгеноконтроль всех стыков, излом двух стыков, механическое испытание образцов из трех стыков, металлографические микро- и макроисследования).

Для выявления внутренних дефектов в стыке могут быть проведены механические и технологические испытания образцов с проточкой (с надрезом) по линии стыка, уменьшающей сечение на 30%.

5) при положительных результатах механических испытаний и металлографического исследования образцов должны быть сварены товарная заготовка детали или образец - имитатор и проведены испытания их на соответствие требованиям технических условий на данную деталь с последующим разрушением для оценки качества сварки и определения влияния конструктивных особенностей детали на качество сварки, в случае необходимости следует откорректировать

88/45410

режим сварки;

6) отработанный режим сварки заносят в операционную карту технологического процесса или специальный журнал (свидетельство на режим сварки), в которых приводят эскиз или индекс детали и категорию сварного соединения, марку свариваемого материала и свариваемое сечение (диаметр заготовки), тип и инвентарный номер сварочной машины и параметры режима сварки по положению ручек настройки машины и шкафов управления, показаниям приборов и линейным размерам.

Д 4.2.15. При металлографическом анализе соединений инструмента (при отработки режимов сварки) не допускается грубой литой, ледебуритной структуры и сплошной полосы ледебуритной эвтектики шириной более 0,4 мм; ферритная прослойка не должна превышать 0,3 мм, а для инструментов, работающих со значительными крутящими моментами - 0,05 мм.

4.2.16. При сварке заготовок кодац из алюминиевых сплавов осадку следует начинать под током. Время протекания тока при осадке устанавливают регулятором времени или "командой" по перемещению и контролируют электросекундомером.

4.2.17. После сварки со сваренных заготовок должен быть удален грат и, если предусмотрено технологией, снято усиление шва.

Допускается неполное удаление усиления шва. При этом допустимую величину остающегося усиления шва указывают в технологическом процессе на механическую обработку.

4.2.18. Отработанный технологический процесс стыковой контактной сварки подлежит согласованию с главным сварщиком (главным металлургом, главным технологом).

5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ И ПРАВКЕ СВАРНЫХ ЗАГОТОВОК

5.1. Для снятия остаточных напряжений, улучшения структуры и эксплуатационных характеристик сварных соединений из легированных

01454/88
СЗ. 91. 14.05.88

сталей с твердостью более HB 200 кгс/мм² и сплавов на основе титана рекомендуют подвергать термической обработке.

5.2. Термическую обработку рекомендуется проводить до правки и механической обработки сварных соединений.

5.3. Режимы термической обработки, а также время после сварки, в течение которого следует произвести термическую обработку сваренных заготовок, устанавливает служба главного металлурга в зависимости от марки свариваемых материалов, конструкции и требований к сварному соединению.

Термическая обработка заготовок небольших сечений может быть проведена непосредственно на сварочной машине.

5.4. Сварные соединения заготовок из разнородных сталей (соединения быстрорежущих сталей с углеродистыми конструкционными сталями) подвергают термической обработке по следующему режиму:

1) сразу после сварки (в течение 15 с) поместить заготовки в электропечь или специальный сборник, нагретые до температуры 650 - 760°C;

2) после выравнивания температуры заготовок с температурой печи, поднять температуру печи до 850 - 880°C и выдержать заготовки при этой температуре, в зависимости от марки быстрорежущей стали и объема осадки, в течение 2 - 3 ч;

3) по окончании выдержки заготовок охладить их вместе с печью до температуры 400 - 500°C (скорость охлаждения 20 - 30°C/ч), а затем - на воздухе.

5.5. Термическую обработку сваренных заготовок из титановых сплавов проводят по режимам, указанным в ОСТ 92-II86-81.

5.6. Необходимость или недопустимость правки, технологические приемы ее выполнения устанавливают при отработке технологического процесса изготовления изделия.

88/154/88

Правку сварных соединений, как правило, проводят безударными способами. Правку заготовок деталей, колец и т.п. из алюминиевых сплавов, не упрочняемых термической обработкой, допускается производить методом термической калибровки в стальных бандажах с нагревом до температуры отжига, а упрочняемых термической обработкой до температур технологического нагрева, разрешенных ОСТ 92-1019-81.

6. ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СВАРКИ

6.1. Контроль процесса сварки и качества сварных соединений следует выполнять в соответствии с требованиями ОСТ 92-1114-80 и технологических условий на изделие.

6.2. Наряду с предусмотренными ОСТ 92-1114-80 внешним осмотром, образцами технологической пробы и механическими испытаниями контрольных образцов контроль качества соединений стыковой контактной сварки осуществляют следующими дополнительными методами:

1) кольцевых заготовок - растяжением их при калибровке по диаметру;

2) плоских заготовок - испытанием на загиб;

3) трубчатых заготовок - сплющиванием стенок;

4) инструмента - ударной пробой и измерением твердости;
Допускаются и другие методы испытаний.

Примечание. Появление игольчатых надрывов при испытании на загиб и сплющивании стенок не являются браковочным признаком.

6.3. При сварке заготовок деталей типа колец ответственного назначения следует периодически (при сварке контрольных образцов-свидетелей) производить запись основных параметров режима (величины сварочного тока или напряжения во вторичном контуре машины, перемещения подвижной плиты и т.п.).

Параметры режима сварки (за исключением участка оплавления) не должны отличаться от эталонных более чем на 15%.

Запись параметров, полученная при сварке контрольных образцов

01454/88

01454/88

(опытной товарной заготовки) на окончательно принятом при отработке режиме, является эталонной.

Количество контролируемых параметров и периодичность их записи устанавливаются главным сварщиком (главным металлургом, главным технологом, главным энергетиком).

6.4. Визуальный контроль рекомендуется проводить с помощью лупы 4 - $10^{\times}$ увеличения по ГОСТ 25706-83.

6.5. Для проверки режимов сварки колец и других деталей ответственного назначения сваривают технологические контрольные стыки:

- перед сваркой и окончании сварки партии заготовок;
- в начале каждой смены, в которой проводится сварка.

Перед сваркой партии колец сваривают два стыка - один из них испытывают на излом (образец технологической пробы), из другого, в соответствии с типовым технологическим процессом, вырезают и изготавливают контрольные образцы для механических испытаний.

После сварки партии колец сваривают три стыка - один для испытания на излом, другой - под контрольные образцы, третий - для повторных испытаний в случае получения неудовлетворительных результатов при испытании первых. Для инструмента допускается ограничиться изломом I - 2-х стыков.

Перед началом каждой смены сваривают один стык (образец) для технологической пробы.

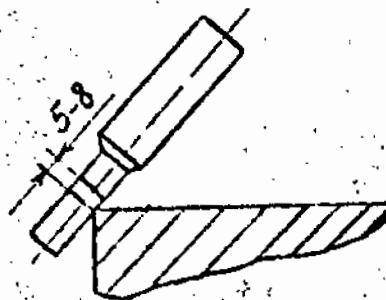
Примечание. Партией называют детали одного типоразмера, одной марки и вида термообработки металла, сваренные на установленном режиме без переналадки на другой типоразмер.

Количество деталей, входящих в партию, и период их сварки устанавливает главный сварщик (главный металлург, главный технолог) предприятия.

6.6. При контроле качества сваренного инструмента заготовок после снятия грата ударную пробу производят ручную или механизированную.

21454/88

ным способом. При контроле вручную ударную пробу производят следующим образом: заготовку берут за короткую часть и ударяют (ударом средней силы) 2 раза об угол металлической плиты с поворотом заготовки в руке на 180° . Расстояние между местом удара и сварным швом должно быть в пределах от 5 до 8 мм в соответствии с черт. II.



Черт. II

При выполнении ударной пробы механизированным способом сваренную заготовку концом из быстрорежущей стали вставляют в гнездо стойки устройства до сварного шва (стыка) и по выступающей части заготовки (выполненной из конструкционной стали) на установленном месте от сварного стыка опускается маятник. Массу маятника и высота, с которой он падает на контролируемый образец, определяют при отработке технологии.

6.7. Ударной пробе в зависимости от материала рабочей части (быстрорежущей стали) подвергают следующее количество заготовок от партии, %:

при Р6М3, Р6М5, Р12.....	10
при Р6М5К5, Р9, Р9К5, Р9М4К8, Р14Ф4, Р18.....	25
при Р9Ф5, Р9К10, Р10К5Ф5, Р18К5Ф2, В18Ф2.....	50

В случае разрушения хотя бы одной заготовки, контрольной пробе подвергают всю партию.

6.8. Измерение твердости (ГОСТ 9013-59 или ГОСТ 2999-75) производят на 10% сваренных заготовок инструмента от партии.

Твердость в зоне сварного стыка заготовок (на расстоянии не более 2 мм от стыка не должна превышать значений, установлен-

01454/88

01454/88

ных ГОСТ 19265-73 или техническими условиями на поставку соответствующих быстрорежущих сталей.

При получении твердости выше установленной нормы всю партию заготовок отжигают повторно.

6.9. Оценку качества стыковой сварки по образцам технологической пробы производят в следующем порядке:

- 1) по всему периметру стыка заподлицо снимают усиление шва;
- 2) производят визуальный осмотр стыка с целью выявления недопустимых наружных дефектов (непровара, трещин, включений окисных плен, поджогов, оплавления, смещения кромок, искривления полок и др.);
- 3) выполняют испытание на загиб или излом по зоне сварки (стыку) до полного соприкосновения концов или до разрушения образца (появления трещины).

Для обеспечения при испытании на излом разрушения технологического образца по стыку делают надрез (надрубка) на глубину 2 мм.

При неудовлетворительных результатах излома (разрушения) необходимо выяснить причины дефектов и провести испытание на излом двух дополнительных стыков технологической пробы.

- 4) осматривают поверхности излома с целью выявления недопустимых дефектов.

Допускаются и другие методы испытаний.

6.10. Средства контроля качества стыковой контактной сварки и порядок выполнения контрольных операций указывают в технологическом процессе.

6.11. Возможные дефекты при стыковой контактной сварке, нормы их допустимости без исправления и к исправлению, а также способы их исправления указаны в ОСТ 92-1114-80.

01454/88

6.12. К исправлению дефектов аргонодуговой сваркой допускаются сварщики, имеющие разряд не ниже 4-го и необходимые навыки по подварке данных деталей.

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Требования безопасности при выполнении стыковой контактной сварки должны соответствовать ОСТ 92-1126-76.

4

632.88 Число 25 0.1

ПРИЛОЖЕНИЕ
рекомендуемое

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ РЕЖИМЫ СТЫКОВОЙ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

Ориентировочные режимы стыковой контактной сварки
заготовок колец из алюминиевых сплавов на машинах
разработки ИЭС им. Е.О.Патона

Таблица 4

Режим сварки	Площадь поперечного сечения, мм ²						
	200-300	400-500	500-600	600-850	850-1100	1200-1600	1600-1800
Метод сварки	Непрерывным оплавлением			Непрерывным оплавлением с предварительным подогревом			
Припуск на сварку, мм	38-40	50-70					
вторичное напряжение, В	-	-	-	1,5-2,0	2,0-2,5		
Подогрев: время подогрева, с	-	-	-	5-20			
вторичное напряжение, В	4-5			5-6,5			
начальная скорость оплавления, мм/с	2,5			1,5			
Конечная скорость оплавления, мм/с	18			16-15			
припуск на оплавление перед подогревом, мм	-						
припуск на оплавление после подогрева, мм	28-36	30-45					

Оплавление:

Продолжение табл. 4

Режим сварки	Площадь поперечного сечения, мм ²						
	1800-2500	2500-5000	5000-7000	7000-10000	10000-18000	18000-25000	25000-40000
Метод сварки	Непрерывным оплавлением с предварительным подогревом						
Припуск на сварку, мм	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120-150
Подогрев: напряжение, В	2,0-2,5	2,5-3,5		3,5-5,0	5,0-7,0	7,0-11	11-12
время подогрева, с	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-200	200-300
вторичное напряжение, В	5-6,5	6,5-7,0	7-9	9-11	11-13	13-15	15-20
начальная скорость оплавления, мм/с	1,5	1,4	1,0		0,8		
конечная скорость оплавления, мм/с	16-15	15-14		14-12	12-11	11-10	
припуск на оплавление перед подогревом, мм	2-3	3-4		5-6			
припуск на оплавление после подогрева, мм	33-55	42-65	37-62	45-70	55-80	45-74	55-104

Оплавление электродом

Оплавление:

687.28.Несвариваемость

Продолжение табл. 4

Режим сварки	Площадь поперечного сечения, мм ²					
	200-300	300-400	500-600	600-850	850-1100	1200-1600
Метод сварки	Непрерывным оплавлением			Непрерывным оплавлением с предварительным подогревом		
200-300	300-400	500-600	600-850	850-1100	1200-1600	1600-1800
скорость осадки не менее, мм/с	350			300		
припуск на осадку, мм	4-10			10-12		12-25
Время сварки, с	5-8			8-10		15-75
Усилие осадки, МПа (кгс/см ²)	294 (30)			294-245 (30-25)		245 (25)
Плотность при подогреве	-			12-10		10-7
Плотность тока при оплавлении	40-30			30-25		25-10
при осадке	80-60			60-50		50-20

21121/88

02.08.88 25.04

Продолжение табл. 4

Режим сварки	Площадь поперечного сечения, мм ²						
	1800-2500	2500-5000	5000-7000	7000-10000	10000-18000	18000-25000	25000-40000
Метод сварки	Непрерывным оплавлением с предварительным подогревом						
Осадка:							
скорость осадки не менее, мм/с	300			250			200
припуск на осадку, мм	12-25			25-40			40-60
Время сварки, с	15-75			75-180			180-320
Усилие осадки, МПа (кгс/мм ²)	245 (25)			196-147 (20-15)			117-98 (12-10)
при подогреве	10-7				7-5		
при оплавлении	25-10			10-6			6-4
при осадке	50-20			20-12			12-8

Плотность тока, А/мм²

Таблица 5

Ориентировочные режимы стыковой контактной сварки заготовок цилиндров из алюминиевых сплавов на машинах разработки им. Е.О. Патона (К-767)

Режим сварки	Параметры сечения заготовки (толщина х длина), мм		
	22 x I750	26 x I750	30 x I750
Метод сварки	Непрерывным оплавлением		
Припуск на сварку, мм	70		
вторичное напряжение, В	7,5-8,0		
время подогрева, с	90-100	100-120	120-200
вторичное напряжение, В	I2	I3	I4
начальная скорость оплавления, мм/с	I,5	I,2	
конечная скорость оплавления, мм/с	I5	I4	I3
припуск на оплавление, мм	52	50	58
скорость осадки, мм/с	250		
припуск на осадку, мм	I8	20	22
время сварки, с	I10-I30	I20-I40	I40-220

Оплавление:

Осадка:

Таблица 6

Ориентировочные режимы стыковой контактной сварки непрерывным
оплавлением заготовок колец на машинах разработки ВНИИЭСО

ОСТ 92-II147-87

С.34

Площадь поперечного сечения заготовки, мм ²	Свариваемый материал	Установочная длина, мм	Припуск на сварку, мм		Плотность тока при оплавлении, А/мм ²	Усилие осадки, тПа (кгс/мм ²)	Скорость сварки, мм/с			Время сварки, с	
			при оплавлении	при осадке			при оплав- лении	при оплавле- нии	ко- началь- ная		ко- конеч- ная
150	Титан и его сплавы	25	8	3	5	29 (3,0)	0,5	6	160-200	1,5-2,0	
	Алюминиевые сплавы	25	10	4	30	78 (8,0)	0,5	10	200-250	-	
	Карбидные стали и сплавы	25	8	3	8,0	73 (7,5)	0,5	3	60-150	-	
250	Титан и его сплавы	35	10	6	5,0	29 (3,0)	0,5	6	160-200	2,5-3,0	
	Алюминиевые сплавы	25	14	4	30	78 (8,0)	0,5	10	200-250	-	
	Карбидные стали и сплавы	35	8	4	8,0	73 (7,5)	0,5	3	60-150	-	
500	Титан и его сплавы	45	10	6	5,0	34 (3,5)	0,5	6	160-200	5,0-7,0	
	Алюминиевые сплавы	45	15	4	30	98 (10,0)	0,3	10	200-250	-	
	Карбидные стали и сплавы	45	12	4	80	78 (8,0)	0,5	10	60-150	-	
	Нержавеющие стали	45	17	6	-	117 (12,0)	1,0	3	50-100	-	

ОСТ 92-1147-87

С.34

01454/88

5.22.22. Материал 2.5.0.1

Д

Продолжение табл. 6

ОСТ 92-1147-87

С

Площадь поперечного сечения заготовки, мм ²	Свариваемый материал	Установочная длина, мм	Припуск на сварку, мм		Плотность тока при оплавлении, А/мм ²	Усилие осадки, МПа (кгс/мм ²)	Скорость сварки мм/с			Время сварки, с
			при оплавлении	при осадке			при оплавлении	начальная	осадке	
1000	Титан и его сплавы	50	12	10	5	39 (4,0)	0,5	5,0	160-200	5,0
	Алюминиевые сплавы	45	20	6	30	98 (10,0)	0,6	8,0	200-250	-
	Карбопрочные стали и сплавы	50	17	5	8	78 (8,0)	0,5	3,0	60-150	-
	Нержавеющие стали	70	17	8	-	147 (15,0)	-	3,5	50-100	-
1500	Титан и его сплавы	60	15	10	5	34 (3,5)	0,5	5,0	160-200	7,5
	Алюминиевые сплавы	50	30	7	30	78 (8,0)	0,6	5,0	200-250	-
	Карбопрочные стали и сплавы	60	20	6	6	73 (7,5)	0,5	3,0	60-150	-
	Нержавеющие стали	90	25	11	-	147 (15,0)	-	3,5	50-100	-
	Легированные стали	90	19	7	-	117 (12,0)	-	1,5	60-100	-

ОСТ 92-1147-87

С.35

21454/А

А

Продолжение табл. 6

ОСТ 92-1147-87

С.36

Площадь поперечного сечения заготовки, мм ²	Свариваемый материал	Установочная длина, мм	Припуск на сварку, мм		Плотность тока при оплавлении, А/мм ²	Усилие сжатия при осадке, МПа (кгс/мм ²)	Скорость сварки мм/с			Время сварки, с
			при оплавлении	при осадке			при осадке	при оплавлении	при осадке	
2000	Титан и его сплавы	65	18	12	5	34 (3,5)	0,5	5	160-200	10,0
	Алюминиевые сплавы	65	85	10	30	78 (8,0)	0,5	5	200-250	-
	Карбидные стали и сплавы	65	24	6	6	73 (7,5)	0,5	3	60-150	-
2500	Нержавеющие стали	60	22	8	6	98 (10,0)	0,2	3,5	70	10,0
	Титан и его сплавы	70	20	12	5	39 (4,0)	0,5	5	160-200	12,5
	Алюминиевые сплавы	70	40	10	30	73 (8,0)	0,6	5	200-250	-
	Карбидные стали и сплавы	70	26	7	6	73 (7,5)	0,5	2	60-150	-
3000	Титан и его сплавы	100	22	14	5	49 (5,0)	0,5	4	160-200	15,0
	Карбидные стали и сплавы	100	28	7,5	6	78 (8,0)	0,5	2	60-150	-
4000	Титан и его сплавы	110	24	15	5	39 (4,0)	0,5	4	160-200	20,0
	Карбидные стали и сплавы	110	32	8	6	73 (7,5)	0,5	2	60-150	-

01458/84

632.28 Авар 25.01

Д

Продолжение табл. 6

Площадь поперечного сечения заготовки, мм ²	Свариваемый материал	Установочная длина, мм	Припуск на сварку, мм		Плотность тока при оплавлении, А/мм ²	Усилие сжатия при осадке, МПа (кгс/мм ²)	Скорость сварки мм/с			Время сварки, с
			при оплавлении	при осадке			при оплавлении	при осадке		
									начальная	
5000	Титан и его сплавы	130	26	15	5	59 (6,0)	0,5	3,5	160-200	25
6000		28	15	5	0,5		3,5	160-200	30	
7000		30	15	5	0,5		3,0	160-200	35	
8000		35	15	5	0,5		3,0	160-200	40	
9000		40	15	5	0,5		2,5	160-200	45	
10000		40	15	5	0,5		2,5	160-200	50	

* Сварка на машине К-671 разработки ИЭС им. Е.О.Патона.

01454/88

632.45 4000 25.01

Таблица 7
Оrientировочные режимы стыковой контактной сварки заготовок инструмента

Режим сварки	Диаметр заготовки, мм							
	10,0-15,9	16,0-25,9	26,0-34,9	35,0-39,9	40,0-49,9	50,0-54,9	55,0-64,9	65-75
Метод сварки	Непрерывным оплавлением с предварительным подогревом							
Напряжение сети, В	380							
Вторичное напряжение, В	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0-6,5	6,5-7,0	7,0-7,6
быстрорежущая сталь	8-10	16-20	21-23	23-26	27-31	31-35	35-38	38-42
конструкционная сталь	12-15	25-30	31-34	35-39	40-45	46-50	50-55	55-60
для быстрорежущей стали	4,2-3,5	4,7-4,0	5,0-4,5	5,5-4,8	6,7-5,0	7,2-6,0	7,5-7,0	8,7-7,5
для конструкционной стали	2,0-1,8	2,5-2,1	3,0-2,5	3,0-2,7	3,3-3,0	3,8-3,5	4,5-4,0	4,5-3,9
облиц	6,2-5,3	7,2-6,1	8,0-7,0	8,5-7,5	10,0-8,0	11,0-9,5	12,0-11,0	13,2-11,4
на подогрев	1,2-1,0	1,6-1,2	1,8-1,5	1,9-1,7	2,4-2,0	2,6-2,3	2,8-2,5	3,1-2,7
на оплавление	1,4-1,2	1,5-1,3	1,5-1,4	1,7-1,5	2,0-1,6	2,3-1,9	2,5-2,1	2,7-2,2
на осадку под током	1,5-1,3	1,8-1,5	2,0-1,6	2,1-1,7	2,4-1,4	2,5-1,8	2,7-2,6	3,0-2,7
на осадку без тока	2,1-1,8	2,3-2,1	2,7-2,5	2,8-2,6	3,2-3,0	3,6-3,5	4,0-3,8	4,4-4,0

01457/88

022.85 4022-25 21

Д

Продолжение табл. 7

Режим сварки	Диаметр заготовки, мм									
	10,0-15,9	16,0-25,9	26,0-34,9	35,0-39,9	40,0-49,9	50,0-54,9	55,0-64,9	65-75		
плотность тока, А/мм ²	40-30	30-25	25-20	20-15	15-10	15-10	10-8	10-8		
вторичное напряжение, В	2,5-2,8	2,8-3,0	2,8-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	3,5-4,0	4,0-4,5	4,0-4,5		
время подогрева, с	3,0-4,5	4,0-4,5	6,0-8,0	7,0-9,0	8,0-17,0	15,0-26,0	18,0-37,0	20,0-43,0		
усилие сжатия, МПа (кгс/мм ²)	98-68 (10,0-7,0)	98-68 (10,0-7,0)	73-45 (7,5-4,6)	51-37 (5,2-3,8)	43-29 (4,4-3,0)	27-26 (2,8-2,7)	24,0-16,6 (2,5-1,7)	16,6-14,7 (1,7-1,5)		
скорость перемещения, мм/с	3-8									
длительность оплавления, с	0,34	0,7	0,9	1,3	1,75	2,2	2,5	2,8		
скорость оплавления, мм/с	3,5-0,8									
усилие осадки, МПа (кгс/мм ²)	127-98 (13-10)	127-98 (13-10)	98-64 (10-6,5)	64-49 (6,5-5,0)	55-46 (5,6-4,7)	49-41 (5,0-4,2)	47-38 (4,8-3,9)	39-34 (4,0-3,5)		
скорость осадки, мм/с	10-20									

Таблица 8

Ориентировочные режимы стыковой контактной
сварки оплавлением стержней из углеродистой
стали

Площадь попереч- ного сечения, мм ²	Время оплавления, с	Непрерывным оплавлением		Оплавление с подогревом		
		Припуск на опла- вление, мм	Припуск на осад- ку, мм	Припуск на подог- рев, мм	Припуск на опла- вление, мм	Припуск на осадку, мм
10	1,25	1,8-2,0	1,0-1,2	-	-	-
20	1,50	2,5-3,5	1,0-1,5	-	-	-
30	1,80	3,0-4,0	1,5-2,0	-	-	-
50	2,50	4,0-5,0	1,6-2,5	-	-	-
75	3,25	5,0-5,5	2,0-3,0	2,5	4,5	3,5
110	4,0	5,5-6,5	2,4-3,0	-	-	-
175	6,0	7,0-7,5	3,0-3,5	4,0	4,0	3,5
300	9,0	9,0-10,0	3,5-4,0	4,0	7,0	4,0
650	13,0	11,0-12,5	4,0-4,5	4,0	7,0	4,0
700	19,0	12,0-15,0	4,0-5,0	4,0	8,0	4,0
1000	23,0	14,0-17,5	4,5-5,5	4,0	10,0	4,0
1250	40,0	17,0-20,0	5,0-5,5	4,0	11,0	4,0
1600	60,0	19,0-22,5	5,5-6,5	-	-	-
2000	90,0	20,0-25,0	6,0-6,5	5,0	12,0	5,0
2800	-	-	-	6,0	13,0	6,0
3800	-	-	-	7,0	14,0	7,0
5000	-	-	-	8,0	15,0	8,0
6350	-	-	-	9,0	15,0	8,0
7850	-	-	-	9,0	18,0	9,0

Примечание. Усилие осадки должно быть в пределах от 59 до 98 МПа (от 6 до 10 кгс/мм²).

28/12/10

Таблица 9

Ориентировочные режимы стыковой контактной
сварки сопротивлением стержней

Свариваемый материал	Площадь поперечного сечения, мм ²	Плотность тока, А/мм ²	Усилие осадки, МПа (кгс/мм ²)	Время сварки, с	Установочная длина, мм
Углеродистая сталь	25	200		0,6	(0,5-1,5) D
	50	160	9,8-49	0,8	
	100	140	(1-5)	1,0	
	250	90		1,5	

Таблица 10

Ориентировочные режимы стыковой контактной
сварки труб методом непрерывного оплавления

Свариваемый материал	Размеры (диаметр х толщина стенки), мм	Припуск на сварку, мм			Установочная длина, мм	Скорость оплавления средняя, мм/с	Время оплавления, с
		при оплавлении	при осадке	при осадке под током			
Сталь 20	25x3,0	II-I2	3,0-4,0	3,0	60-70	I,3-I,5	8,0
	25x4,0	II-I2	3,5-4,0	3,0		I,1-I,2	9,0
	28x3,0	II-I2	3,0-4,0	3,0		I,3-I,5	10,0
	32x3,0	II-I2	3,5-4,5	3,0		I,2-I,3	11,0
	32x4,0	I4-I6	4,5-5,5	3,5		I,2-I,3	12,5
	32x5,0	I4-I6	5,0-5,5	4,0		I,0-I,2	15,0
	38x4,0	I4-I6	4,5-5,0	3,5		I,0-I,2	14,0
	42x4,5	I4-I6	4,5-5,0	3,5		I,0-I,2	15,0
	60x3,0	I4-I6	4,0-4,5	3,0		I,0-I,2	14,0
12X18H12T	25x2,5	II-I2	3,5	3,0	60-70	I,8-2,0	6,0
	25x3,0	II-I2	4,0	3,0		I,4-I,5	8,0
	32x4,0	I4-I6	5,0	4,0		I,0-I,2	14,0
	38x3,5	I4-I6	4,5	3,5		0,9-I,0	16,0
	42x3,5	I4-I6	4,5	3,5		0,9-I,0	18,0
12X1MΦ	25x4,0	II-I2	4,0	3,0	60-70	I,1-I,2	12,0
	32x4,0	I4-I6	4,5-5,0	3,5		I,1-I,2	13,0
	38x3,5	I4-I6	3,5-5,0	3,5		I,0-I,2	14,0
	42x3,5	I4-I6	4,5-5,0	3,5		I,0-I,2	14,0
	42x3,5	I4-I6	5,0-5,5	4,0		0,8-I,0	17,0

01452/08

01454/88

6.22.88 4.4.88 2.5.88

Таблица II

Оrientировочные режимы стыковой контактной сварки
труб методом непрерывного оплавления с подогревом

Свариваемый материал	Размеры (диаметр х толщина стенки), мм	Припуск на сварку, мм			Установочная длина, мм	Количество импульсов подогрева	Скорость сварки, мм/сек			Время оплавления, с	Усилие осадки, кН, МПа (кгс/мм ²)
		при оплавлении	при осадке	при осадке под током			при оплавлении	средняя осадка	при осадке		
Сталь 20 12Х18Н9Т 12Х18Н12Т	32х6,0	15	5,5-6,0	4,0	60-70	I	0,50	1,1	30	14	49-98 (5-10) 176-196 (18-20) -
	32х5,5	7	5,5-6,5	4,0	45-55	-	-	3,2	50	-	-
	32х6,0	15	6,0-6,5	4,0	60-70	I-2	0,75	1,1	60	13	-
12Х5МА	60х0,6	8	4,5-5,5	3,0	55-65	-	-	2,0	30	-	79-98 (8-10) 59-78 (6-8)
	89х5,0	10	3,5-4,5	3,0	65-75	-	-	2,0	30	-	-
12Х1МА	32х5,0	15	5,0-5,5	4,0	60-70	I	0,60	1,1	30	14	147-176 (15-18)
	32х6,0	15	5,5-6,0	4,0	60-70	I	0,75	1,1	30	14	
	32х6,5	15	5,5-6,0	4,0	60-70	I	0,75	0,9	30	18	
	38х6,0	15	5,0-5,5	4,0	60-70	I	0,75	1,0	30	15	
	42х5,0	15	5,0-5,5	4,0	60-70	I	0,75	1,1	30	14	
	42х6,0	15	5,5-6,0	4,0	60-70	I	0,50	0,9	30	16	
12ХМА	32х5,5	20	6,5-7,5	4,0	55	-	-	1,5	60	-	117-147 (12-15)

ОСТ 92-1147-87

С

ОСТ 92-1147-87

C.43

Таблица 12

Ориентировочные режимы стыковой контактной
сварки сопротивлением проволоки

Свариваемый материал	Диаметр заготовки, мм	Установочная длина, мм	Усилие осадки, МПа (кгс/мм ²)	Время сварки, с	Плотность тока, А/мм ²
Сталь	0,5	1,5	24-39 (2,5-4,0)	0,2	400-600
	0,8	3,0		0,3	
	1,0	3,5		0,5	
	1,5	4,5		0,8	
	2,0	5,5		1,0	
	3,0	6,0		1,3	
Алюминий	1,5	4,0	9,8-14,7 (1,0-1,5)	-	500-800
	2,0	5,0		-	
	2,5	5,0		-	
Медь	0,4	2,0	19,6-29,4 (2,0-3,0)	-	700-1000
	0,7	3,0			
	0,8	3,5			
	1,0	4,0			
	2,0	7,0			

91454/88

01454/88

СЗ. 8.2. 14.05.88

Таблица 13

Оrientировочные режимы стыковой контактной сварки полос

Свариваемый материал	Поперечное сечение х толщина, мм	Припуск на сварку, мм			Скорость сварки, мм/с		Плотность тока, А/мм ²		Время оплавления, с	Время осадки под током, с	Усилие сжатия, МПа (кгс/мм ²)	
		при оплавлении	при осадке	при осадке под током	при оплавлении средняя	при осадке	при оплавлении	при осадке			при непрерывном оплавлении	при оплавлении с подогревом
Углеродистая сталь	200x0,3	3	0,6		3,0					0,02-0,03		
	200x0,5	4	0,8		3,0					0,03-0,04		
	200x0,8	5	1,2		2,75					0,04-0,06		
	200x1,0	6	1,5		2,75					0,06-0,08		
	200x1,5	7	2,2		2,50					0,08-0,12		
	200x2,0	9	3,0		3,0-3,5					0,12-0,16	59-78 (6-8)	39-59 (4-6)
	800x2,0	10	3,0	-	3,0-3,5	30-80	2-8	25-20	-	-		
	2000x2,0	15	4,5		2,8-3,0					-		
	200x3,0	10	3,5		3,0-3,5					-		
	800x3,0	12	4,5		2,8-3,0					-		
	2000x3,0	14	4,5		2,8-3,0					-		
	200x5,0	11	5,0		3,2-3,5					-		
	800x5,0	13	6,0		3,0-3,2					-		
	2000x5,0	15	6,0		2,0-2,5					-		
	1000x10,0	23	9,0		2,0-2,2					-		

Продолжение табл. 13

Свариваемый материал	Полеречное сечение шва	Припуск на сварку, мм				Скорость сварки, мм/с		Плотность тока, А/мм ²		Время оплавления, с	Время осадки под током, с	Усилие сжатия, МПа (кгс/мм ²)	
		при оплавлении	при осадке	при осадке под током	при оплавлении	при осадке	при осадке	при оплавлении	при осадке			при непрерывном оплавлении	при осадке
Нежелезные металлы	800x1,5	8	2,0		3,0-4,0							147-215 (15-22)	117-137 (12-14)
	800x4,0	15	3,5		3,0-4,0	50-100		-		-			
	800x5,0	18	5,0		2,5-3,5								
	800x10,0	20	7,0		2,5-3,0								137-156 (14-16)
Алюминий	300x1,0	8-10	4,0-6,0	2,5-3,0	2,5-6,5	200-250		30-50	120-320	2,0		117-196 (12-20)	156-294 (16-30)
	300x2,0	9-12	5,0-7,0	3,0-4,0						3,0			
	300x3,0	12-14	6,0-8,0	4,0-5,0						4,0			
	300x0,4	16-18	7,0-9,0	5,0-6,0						5,0			

ОСТ 92-1147-87
С.46

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. УТВЕРЖДЕН Министерством и введен в действие ДП-74

ИСПОЛНИТЕЛИ:

от 30.10.87 г.

В.С.Ташилов, канд. техн. наук; К.К.Билев, канд. техн. наук
(руководитель темы); В.Ф.Сахаров (руководитель темы);

Н.Д.Машков (исполнитель)

ЗАРЕГИСТРИРОВАН

за № _____ от _____ 198 г.

2. Срок первой проверки _____

периодичность проверки _____

3. ВВЕДЕН ВЗАМЕН ОСТ 92-II47-74

612 02 Информ. 25 04

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 2999-75	6.8
ГОСТ 4644-75	4.1.5
ГОСТ 9013-59	6.8
ГОСТ 19265-73	6.8
ГОСТ 25706-83	6.4
ОСТ 92-1107-79	4.2.1
ОСТ 92-1019-81	5.6
ОСТ 92-1114-80	2.8, 6.1, 6.2, 6.11
ОСТ 92-1126-76	3.17, 7.1
ОСТ 92-1152-75	4.1.4, 4.1.5
ОСТ 92-1186-81	5.5
ТУ 6-02-640-80	4.1.5
ТУ 6-14-577-77	4.1.5
ТУ-48-21-92-80 82	3.13
ТУ 48-21-197-81	3.13
ТУ 48-5050-82	3.13

①

88/5410
002 00 1147-87

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	2
2. Требования к свариваемым заготовкам деталей и сварным соединениям	6
3. Требования к оборудованию и рабочему месту сварщика	9
4. Требования к технологии сварки	15
5. Требования к термической обработке и правке сварных заготовок	22
6. Требования к контролю качества сварки	23
7. Требования безопасности	27
Приложение. Ориентировочные режимы стыковой Рекомендуемое. контактной сварки	28
Информационные данные	47

602.54.4.25.01

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннули- рованных					
1	1, 9, 13, 18					902.6-97		<i>Росси</i>	02.04.02

688/85210

1882 11 20m 23.0